BAIKE HUICUI

百科荟萃

天文

科普、教育精选
青苹果电子图书系列

百科荟萃　天文卷

Green Apple Data Center

目　录

天文知识 …… 1
天上星星知多少 …… 1
星星也有“老、中、青” …… 2
星星的等级 …… 2
宇宙 88 大星座 …… 3
星座命名的来历 …… 4
第十颗行星在哪里 …… 5
观看星星用星图 …… 7
四季星图使用时间 …… 7
辨认星象的方法 …… 8
星座和星宿 …… 9
天文学家怎样数星星 …… 12
天文学家怎样测定星球重量 …… 14
怎样发现未知的行星 …… 15
找寻太空生物 …… 17
探索外太空的信息 …… 19
银河、银河系、星系 …… 19
太阳系以外的行星 …… 22
黄道十二宫 …… 23
星系也有心脏在跳动 …… 24
太阳可能有伴星 …… 25

Green Apple Data Center

星星有五色 …… 27
恒星晚年的三种变态 …… 29
正在中年的太阳 …… 31
太阳是分两层旋转 …… 33
多变的太阳 …… 34
具有特别性格的木星 …… 36
月球的七大谜 …… 38
正在膨胀的宇宙 …… 39
“扫帚星”——彗星 …… 42
彗星是可怕的灾难吗 …… 42
看看彗星的真面目 …… 42
哈雷和哈雷彗星 …… 43
中国古代天文学家的功勋 …… 44
“崩溃”的彗星 …… 44
太阳系中的“旅行家” …… 45
哈雷彗星蛋之谜 …… 45
一颗横穿木星轨道的“小行星”是彗星 …… 46
宇宙也有生老病死 …… 47
太阳在变小吗 …… 47
星球颜色五彩缤纷吗 …… 48
地球之水从何而来 …… 49
未来的太阳——木星 …… 49
宇宙的起始与终结 …… 50
宇宙的尽头 …… 51
宇宙之谜 …… 52
神奇的“太阳风” …… 53
神秘的宇宙线 …… 54

Green Apple Data Center

“卫星凌日”与电视节目中断 …… 55
奇异的声寂区 …… 56
宇宙三怪：黑洞·白洞·空洞 …… 57
“黄金星球” …… 60
你知道吗？太阳 …… 61
宇宙线的发现 …… 61
行星运动定律的发现 …… 62
太阳黑子的发现 …… 63
天王星的发现 …… 63
日食的发现 …… 64
太阳中心说的来历 …… 65
“飞碟”之名的来历 …… 66
巨镜探索太空 …… 66
多镜式望远镜 …… 67
望远镜为什么用反射镜而不用透镜 …… 68
地　球 …… 69
地球年龄知多少 …… 69
地球内部的惊人场面 …… 69
地球内部有空洞 …… 71
地球归宿向何方 …… 72
地球是什么时候形成的 …… 73
地球的起源 …… 74
古希腊人怎样测量地球 …… 75
谁先提出地球概念 …… 76
从冰心中探索地球的秘密 …… 76
从月亮上看到的地球 …… 77
天多高　地多厚 …… 78

Green Apple Data Center

地球能容纳多少人 …… 79
地球不是椭圆的 …… 79
地球有多重 …… 80
夜空为什么是黑的 …… 81
何时空气最清洁 …… 82
海水为什么能流来流去 …… 83
高空的色彩 …… 84
火星陨石能到达地球吗 …… 85
地球之水天外来 …… 86
木星是地球的屏风 …… 87
随州发现一枚“天文蛋” …… 87
通古斯大爆炸 …… 88
世界气象日的来历 …… 89
天气预报的来历 …… 89
风向观测的来历 …… 90
风力定级的来历 …… 90
贸易风的来历 …… 91
历　法 …… 92
角式纪年法 …… 92
线式纪年法 …… 94
圆式纪年法 …… 95
历法来历 …… 96
世界三大历法 …… 97
多种多样的纪年法 …… 97
未来的日历 …… 98
古老的日历 …… 99
两亿年后一年仅有三百天 …… 100

Green Apple Data Center

日历趣话 …… 100
日历探源 …… 101
古今时间对照 …… 102
古代一年多少天 …… 102
何谓“干、支” …… 103
为什么农历十二月又称“腊月” …… 104
一年有几个月 …… 105
公历十二个月名称的来历 …… 106
一周从星期几开始 …… 107
一日为何从半夜始 …… 108
月份的大、小是怎样确定的 …… 109
世纪和年代如何算起、如何称呼 …… 110
格林威治与格林威治天文台 …… 111
格林威治时间为国际标准时间日 …… 113
格林威治时间的来历 …… 114
地方时·区时·世界时·原子时·协调世界时 …… 115
时差对照表 …… 117
“最后一响”的来历 …… 119
“一刹那”有多久 …… 119
周、星期、礼拜 …… 120
“公元”的来历 …… 121
新世纪从“0”还是从“1”开始 …… 122
何谓“五更” …… 122
时间为什么叫“光阴” …… 122
航　天 …… 124
90年代高科技发展趋势：航天 …… 124
太空航行新纪录 …… 125

Green Apple Data Center

太空技术商业化展望 …… 126
载人航天三十年 …… 128
地球宇航史上的第一 …… 129
各国发射航天器知多少 …… 131
世界上的航天发射场 …… 132
人类登月三部曲 …… 133
人造地球卫星有哪些用途 …… 135
卫星为什么不会掉下来 …… 135
人造地球卫星如何回收 …… 136
怎样稳定太空船的航向 …… 137
太空人在失重环境中的饮食 …… 139
怎样控制飞往其他行星的太空探测器 …… 143

Green Apple Data Center

天文知识

天上星星知多少

俗话说，“天上星星数不清”。其实，天空中肉眼能看清的星星，是完全可以数清的。

1928 年，国际天文学联合会公布整个天空为 88 个星座，其中北天星座 29 个，黄道星座 12 个，南天星座 47 个。大的有长蛇、室女、大熊、鲸鱼、武仙；小的有南十字、小马、天箭。按照星星发亮的程度，分成一等星到六等星。肉眼所能看到的最暗的星星便是六等星。

就恒星来说，一等星以上的约有 20 颗，二等星 46 颗，三等星 134 颗，四等星 458 颗，五等星 1478 颗，六等星 4840 颗。所以，在整个天空里人们肉眼可见的星星约 7000 颗，但是在夜晚同一时刻所能看到的只有 3000 多颗，另一半是在地平线以下。六等星以下的星必须用望远镜才能看到。用目前最大的望远镜至少可以看到 10 亿颗以上。

可是实际上，天上的星星远比这个数字多，单银河系就由 1500 亿颗星星组成。

Green Apple Data Center

星星也有“老、中、青”

在晴朗无月的夜晚，仰望天空，群星闪烁。人们所见的星星，看上去像是白色的光点，但观察星尾的照片，即星星在夜空缓慢通过天空时留在胶片上的影像。就能发现，星星具有各种各样的颜色。

据观察，星星也有“老、中、青”之分：幼年星星发出的是鲜蓝色的光，中年星星发出的是黄色的光，老年星星发出鲜红色的光。随着时间的推移，星光会逐渐变化。在衰变过程中，星星的颜色会发生许多变化。此外，天文学家还能根据星星的颜色来确定星星的温度。最热的星星是蓝色的，而温度不高的星星，其颜色为蓝白色。随着温度的降低，星星的颜色依次为白色、黄白色，最冷的星星是红色的。

星星的颜色取决于它们自身的温度。当星星逐渐变老时，它们会膨胀并变冷。由于变冷，它们的颜色会变红。普通的星星以白色的矮星结束其“寿命”。矮星体积很小，光线暗淡，但非常热。

星星的等级

星等是天文学家用来表示恒星亮度的。在 2000 年前，古希腊天文学家依巴谷就已经把肉眼看见的星分为六等，最亮的为 1 等，最弱的为 6 等。此法一直用到今天。星等和亮度间有一定的比例关系，即星等相差 5 等，亮度比率恰好为 1：

Green Apple Data Center

100，也就是1等星比2等星亮2.5119倍，2等星比3等星亮2.5119倍……1等星的亮度是6等星的100倍。

星等的概念可推广到更亮或更弱的天体。格外明亮的天体的星等是负数的。天狼星是－1.3等，金星亮时是－4.4等，月亮（上弦或下弦）是－9等，太阳是－26.8等。用大口径的天文望远镜拍照，可以拍22.4等星。

用不同的手段测量恒星亮度，就得到不同的星等系统。眼睛目测到的是目视星等。还有照相星等、仿视星等（光电、热、射电），等等。

宇宙88大星座

北天星座。小熊座、天龙座、仙王座、仙后座、鹿豹座、大熊座、猎犬座、牧夫座、北冕座、武仙座、天琴座、天鹅座、蝎虎座、仙女座、英仙座、御夫座、天猫座、小狮座、后发座、巨蛇座、蛇夫座、盾牌座、天鹰座、天箭座、狐狸座、海豚座、小马座、飞马座、三角座；

南天星座。鲸鱼座、波江座、猎户座、麒麟座、小犬座、长蛇座、巨爵座、乌鸦座、豺狼座、南冕座、天坛座、天鹤座、凤凰座、时钟座、绘架座、船帆座、圆规座、南鱼座、孔雀座、玉夫座、天炉座、雕具座、天鸽座、天兔座、大犬座、船尾座、罗盘座、唧筒座、矩尺座、杜鹃座、网罟座、剑鱼座、飞鱼座、船底座、苍蝇座、南极座、天燕座、水蛇座、山案座、□蜓座、六分仪座、显微镜座、望远镜座、南十字座、南三角座、半人马座、印第安座；

Green Apple Data Center

黄道星座。白羊座、金牛座、双子座、巨蟹座、狮子座、室女座、天秤座、天蝎座、人马座、摩羯座、宝瓶座、双鱼座。

星座命名的来历

现在，人们正式公认的星座有88个，其中有许多星座的名称已具有很悠久的历史了。在反映古代文化的《圣经》中就已出现一些星座名称。古希腊诗人荷马和赫希俄德、哲学家泰勒斯、天文学家欧多克苏斯、希帕恰斯等的菱中均谈到过一些星座。这些古老的星座多数都和神话相联系，它们是古希腊神话和传说中人物的化身。在88个星座中，这类“古已有之”的有46个。

14世纪以后，由于商品经济的发展和哥伦布和麦哲伦的地理发现，在欧洲人面前出现了陌生的南国奇异风光。1603年德国业余天文学家J·巴耶尔出版了一本装帧极为精致的星图，在这个星图上，地理大发现的收获被“搬”到了天空。人们不仅看到了南天的星星，还首次绘出了南天的星座并赋予它们名称。这些星座名称是：孔雀、杜鹃、凤凰、飞鱼、水蛇、天鹤、剑鱼、　蜓、天燕、南三角、印第安。

到了17世纪末，在现在波兰的格但斯克城生活和工作着一位业余天文学家赫维留斯，他曾在当地制作了一具当时世界上焦距最长的大天文望境。在赫维留斯编绘的星图和编制的星座名录中第一次出现了鹿豹、苍蝇、麒麟、天鸽、猎犬、狐狸、蝎虎、六分仪、小狮、天猫、盾牌、南冕这些星座的

Green Apple Data Center

名称。

法国天文学家拉卡伊于1751～1753年旅居好望角时测定了月亮的视差，并编了一本南天星表。又增补了南天的14个星座。这14个星座一直沿用到今天。后来，人们嫌古代的南船座所占的天区太大，便把它分成三个星座——船底、船尾和船帆座。再加上巨蛇星座、矩尺星座就构成了现在的88个星座。

第十颗行星在哪里

太阳系有九大行星，它们是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。这就是我们通常所说的“太阳系大家庭”的成员了。水星离开太阳最近，而冥王星则遥远得多。

那么，在太阳系里还可能有第十颗行星吗？这倒是一个很有意思的问题，因为太阳系里的行星发现过程以及从理论上推算与实际测量的结果进行比较都证明这样一点：太阳系里有可能还会发现第十颗行星。

人类在很久以前就知道，除了太阳和月亮以外，以恒星为背景不断改变自己的位置的还有水星、金星、火星、木星和土星，即所谓的五大日月行星。这很难说是哪一个人发现的，而是人类共同认识到的。到了18世纪，德国有一个天文学家波德编写了众所周知的“行星平均轨道参数”，将行星的平均轨道半径用天文单位（地球与太阳之间的平均距离，1天文单位为1亿4960万公里）来表示太阳与各个行星之间孤距

Green Apple Data Center

离。当时计算出来的理论值与实测值之间，几个已知行星是比较接近的：如水星 0．4 天文单位，而实测为 0，39 天文单位；金星 0．7 天文单位，实测为 0．72 天文单位……，但是，土星的理论值和实测值之间相差 0．46 天文单位，说明在土星的外侧有一个行星对它产生影响。1781 年美国的天文学家赫谢尔终于在土星的外侧发现了一颗行星，这就是天王星。

天王星的轨道半径接近波德定律所示的 19．6 天文单位，达到 19．2 天文单位。但仍然相差 0．4 天文单位。如果假设在天王星的外侧有一颗未发现的行星，那么就能合理地说明天王星的运动状况了，因此，继续在天王星的外侧寻找行星，结果在 1846 年发现了海王星。

天文学家在分析海王星的运动之后，发现海王星的轨道基本是圆形，平均轨道半径为 30 个天文单位，而理论值都是 38．7 天文单位，相差甚大。根据以往的经验，可以有把握地假定在海王星的外侧还有一颗行星，否则就难以体现出海王星的运动规律。于是，一些天文台开始探寻第九颗行星了。到 1930 年，美国诺爱尔天文台的顿勃终于发现了冥王星。

事情到此并未结束，因为冥王星的波德参数为 77．2 天文单位，而实际测得都是 39．53 个天文单位，造成这种状况又如何解释呢？这是一个谜了。正因为无法解释目下冥王星的运动，天文学家不得不再次假设比冥王星更遥远的外侧，可能还有第十颗行星存在。不过在它被发现之前，只能是一个“谜”了。

人类对太阳系的了解，确切地说，是刚刚开始。当人类建造的宇宙飞船驶向太阳系的行星时，给我们带来了大量的、

Green Apple Data Center

过去所不知道的信息，在最近十年掌握的东西，要比人类历史上几千年对太阳系的东西不知多多少倍。在太阳系里还有许多我们尚不认识的成员。人类在探索中前进，在探索中揭开大自然之谜。我们相信，这第十颗行星的踪迹终究会被发现。

观看星星用星图

星图有春、夏、秋、冬四季的夜晚星空图，每个季节两张：一张是面向北时看到的星空，另一张是面向南的时候看到的星空。就是说，一张是北天的，另一张是南天的。观星的时候，你面朝北站用北天星图，面朝南站用南天星图。这两张图从东、西两点和天顶合并起来，就是地平线上的整个星空。

星点之间的连线是为了认星方便而加上去的，星空中并不存在这样的线。星图上亮的星大，暗的星小，名字是星座名称。穿越星空颜色略淡的地方，是银河的大概轮廓。

四季星图使用时间

四季星空图是在下列的月份和时间中看到的星空：

春夜星图：三月晚 9—11 时
四月晚 8—10 时
五月晚 7—9 时

夏夜星图：六月晚 9—11 时

Green Apple Data Center

七月晚 8—10 时
八月晚 7—9 时
秋夜星图：六月晚 9—11 时
七月晚 8—10 时
八月晚 7—9 时
冬夜星图：六月晚 9—11 时
七月晚 8—10 时
八月晚 7—9 时

在白羊、双鱼、金牛、双子、巨蟹、狮子、室女、天秤、天蝎、人马、摩羯、宝瓶这十二个黄道星座里，可以看到个别在星图上没有画出的亮星，那多半就是行星，是太阳系里的成员。肉眼能看到的行星只有五颗，就是水星、金星、火星、木星和土星，它们在星座之间来往移动。

使用星图的注意事项：观星的时候，最好准备一只手电筒，用红布包裹，使它发红光。在这样暗的红光下看完星图，再去找星，眼睛就不会受干扰，如果电筒是白色，那么看了星图以后再看星，就会一时看不清楚。

辨认星象的方法

辨认星座的时候，应该根据星图和说明，先找这个星座里的最亮的星（叫“主星”）。例如夏季星空中的牛郎、织女、心宿二等，它们都是头等大星，牛郎是天鹰座的主星，织女是天琴座的主星，心宿二是天蝎座的主星。随后，把这种大星看做指引的“路牌”，再根据星图中各星的相对位置看全整

Green Apple Data Center

个星座。

由某个已经认识的星座或者一个显明形象(如三角形、斗形等),引一根直线或弧线到多远的地方,就可以碰到另一个星座或它的主星,因而扩大到认识全座,这也是看星常用的方法。例如:夏季从轻扁担(牛郎三星)引出一直线,向西北延长约六倍多,就可以找到织女星。又如找北极星,也是用类似的方法。

辨认星必须通过自己的辛勤劳动,尤其在开始的时候。我们找到了某一星座,第二夜必须复习,不然就容易忘却。在有人指导和集体看星的时候,必须防止依赖他人指点的偏向。指导的人只能把星座的主星(最亮的星)或显明形象指给大家看,其他较暗的星,应该由看星的人自己把已经认识的主星和显明形象做基础,根据星图搜寻,隔夜再温习巩固。

观看星的时候,可用硬纸做个喇叭形的筒,固定在支架上,把准备看的一小部分天空围起来,让初学看星的人从小的一头望出去,就容易找到要看的星象了。备一只手电筒当作"教鞭",也可以随意指出某颗特定的星或某些形象。

星座和星宿

星座就是星区,这个名称是从西方来的;我国古代管星区叫"星宿"。

我国很古就有独立的星象系统:把北半球可见星象分成3大区28小区,叫做"三垣二十八宿",许多比较大的星都定下了专名,比西方的系统复杂得多。

Green Apple Data Center

现在国际通用的星座共有88座，包括全天空所有的星都在内。北半球可见的星座名称定得最早，多数联系了古希腊美丽的神话。

把恒星的目视亮度分成等级，最亮的叫一等，最微弱的叫六等，这就是所谓“星等”。现代天文学家根据了这个分等办法，定出每一等星的亮度是下一等星的2.512倍，因此一等星的亮度大约等于六等星的一百倍。要看到六等以下的星，就需要用望远镜。望远镜的口径越大，能看到的星的星等就越小。用口径五米的现代最大反射望远镜，可以看到20等星，照相的时候，可以拍摄到23等星。

也有比一等更亮的星，叫零等星，再亮些就是负一等星。我们太阳的亮度是负26.7等（－26.7等）。

自古以来人们一直认为星是数不清的，其实肉眼看得见的星是数得清的，现在已经数清楚了。全年能用肉眼看到的星（到六等止），不过7083颗。但是全年的星不可能在同一地点同一时间里全部看到，因为我们只能看到全部天空的一半，另一半在地平以下，而且接近地平线的地方，星光要通过很厚的大气层才能到达我们眼里，比较暗的星就看不见。事实上，我们在同一地点和同一时间里最多只能看到3000多颗星。

用望远镜看星，望远镜口径越大，能见的星越多。用大望远镜加上照相机拍到的星不容易数清，但是还是可以估计的，银河系全部恒星约有2000亿颗，就是从估计得来的。

更多的星，是从几个、几百、几千，一直到上万，上百万的星凝在一起，即叫“星团”。

Green Apple Data Center

星团有两种，形状和构造各不相同。

第一种星团称做“疏散星团”，形状不规则，规模很小，大的疏散星团虽然也有一千多颗星，但是一般都只有几百颗星。它们离我们并不远，不过几百到几千光年，比较近比较大的星团，简直是个小星座，肉眼也可以看见。我国古代就给他们起了宿名，例如“冬季星团展览会”展出的一个星团：金牛座的毕宿星团、昴宿星团和巨蟹座的鬼宿积尸星团就是。夏季展开的 24 个星团中，有九个是疏散星团。

第二种星团称做“球状星团”，恒星“密集”成球状，少的有恒星几万颗，多的可以上百万颗，它们都在银河系的边缘外，离我们很远，都有几万光年距离。夏季的星团中，用肉眼就可以看到的有下列一个星团：

M6：疏散星团，在天蝎尾猫儿眼两星以北不远处，是由 75 颗 6.5 等到 9 等星集合而成，肉眼可以看见一个个白斑，用小望镜看起来更加明显。离我们 1800 光年。

M7：疏散星团，在天蝎尾针一星的北面不远处，正在银河里，肉眼看得很清楚，成一小团白气。用双眼小望远镜看起来，可以看到较亮的青白色小星一百多颗，光闪闪地好象一团萤火虫簇拥在一起，异常美观。通过大望远镜拍得的照片上可以数到 346 颗星。离我们大约 800 光年。

M19：球状星团，在心宿二之东，属于蛇夫座范围，在银河里，内眼隐约可见。用小望远镜可以辨出团内的星。离我们大约 23000 光年。

M22：最明亮的球状星团之一，也很有名。亮度相当一颗三等星，但是因为混在银河边上眼睛容易受干扰。位置在南

Green Apple Data Center

斗的柄弯间黄道以南，知道位置以后，肉眼也能清楚望见，用小望远镜可分辨出许多小星。据大望远镜的摄影记录，它包含亮星 7 万多颗，离我们 1 万光年，这是离我们最近的球状星团之一。

M55：球状星团，在人马座的东部，我国叫做“狗国”的四小星的西南。这段恒星不多，不用望远镜也可以分辨：亮度相当一颗四等星。它离我们约 2 万光年。

要用小望远镜才可以看见的星团，有下例 5 个：

M4：球状星团，靠近心宿二面偏西。用大望远镜记录的星数约有 15000 颗，离我们约 1 万光年。它也是最近的球状星团之一。

M16：疏散星团，靠近盾牌座，属于巨蛇座东段范围。小望远镜中可以看到一小斑白气，分不出星；离我们约 8000 光年。

M69，M73：都是球状星团，在人马的弓的东面不远处，相距很近，而且从小望远镜中看来形状、大小、亮度都相似，有人管它们叫“姊妹星团”。从比较大的望远镜中看来，M69 稍大，颜色比较黄。

M80：球状星团，在心宿三星之北偏西不远处；用小望远镜只能看见一模糊白斑。它离我们 36000 光年。

其余十四个星团，用小望远镜不容易看见。

天文学家怎样数星星

在万里无云的夜空中，似乎有数不尽的星星在闪耀。事

Green Apple Data Center

实上，肉眼看到的只有六千颗左右。天文学家利用大型天文望远镜拍下照片，才真的看到数以百万计的星星。

天文学家不仅数星星，还要知道每颗星在天空中的确实位置，以便在星表上记录下来。早在1600年前后，当时还没有望远镜，天文学家已采用像步枪瞄准器的简单工具，测出肉眼见得到的所有星星的位置。

望远镜不仅放大所观察的天体，远比肉眼收集更多光线，让观测者看到较暗的星星。即使只用一副低倍数的双筒望远镜，所看到的星星也达肉眼所见的10倍。

19世纪60年代，普鲁士天文学家阿吉兰德采用透镜直径为75公厘的望远镜，在波恩测定星星的位置，把看到的全部记录下来，编制成星表，星表上载有近458000颗星。后来，天文学家在阿根廷观测了天空极南部的许多星星，都是德国境内见不到的，把观测到的星星数目增加近一倍半，达1072000颗。

利用目前世界最大的望远镜，可以看到千倍于上述数目的较暗星星。天文学家并非用望远镜望着群星，逐一观测点算，而是通过望远镜拍下长时间曝光的照片，在照片上测量星球的位置。

即使如此，做起来也不容易。每幅照片都满布上百万颗星星。一个人测量一幅照片上所有星球的位置，得花上几个月时间。

利用雷射和电脑可以大大加快这个过程。英国天文学家基布怀特在剑桥建了一个自动照片测量系统，可能在一小时内测量一幅照片。

Green Apple Data Center

基布怀特的系统把一束氦氖雷射光照在底片上，聚成一个极小点，来回扫描整张底片。

星星在底片上是黑点，背景则很明亮；雷射光束扫过星星的黑点，光度减弱。电脑记录雷射光度的变化，就可录得每颗星的准确位置和亮度，所有资料储存在磁带上。到 90 年代中期，这个系统将把整个天空的照片分析完毕，届时将储存超过 10 亿颗星的资料。

天文学家怎样测定星球重量

任何双星体系里的星星，例如天鹅座 X－1 和 HDE 226868，都绕着共同的重心转动。如果两颗星的重量相等，重心在两者中间；反之，重心就靠近较重的那一颗。双星体系恍如一个天然天平，帮助天文学家“称”出星球重量。天文学家研究过恒星 HDE 226868 的运动后，发现重心极接近该星，因而推断它的伴星只有其一半重量。

HDE 226868 是颗蓝超巨星，直径 3200 万公里，比太阳明亮 5 万倍。蓝超巨星的重量和质量约是太阳的 20 倍。那颗看不到的伴星（黑洞天鹅 X－1）的重量只有其一半，即相当于 10 个太阳。

太阳的重量约为地球的 30 万倍，即 1989 亿亿亿吨。这是天文学家根据引力理论计算出来的。他们在实验室内精心试验，发现两个已知质量的大铅球之间存在引力，引力的大小，与铅球的质量和铅球间的距离有关。假如把试验结果按比例扩大，两球的距离就是太阳与地球的距离。由此可以推

Green Apple Data Center

断太阳的质量是何等巨大，才能产生足够的引力，使九大行星绕着它运行不息。

怎样发现未知的行星

太阳系内的水星、金星、火星、木星和土星十分明亮，所以天文学家早在数千年前已发现它们。在过去 200 多年中，天文学家又陆续发现三颗较遥远、较暗淡的行星：天王星、海王星和冥王星。还有迹象显示在冥王星之外，可能有第十颗行星。发现新行星既靠数学计算，也得靠点运气。

1781 年前，从没有人想过土星以外还有其他行星，也就没有人认真地找新行星。当年 3 月 13 日，业余天文学家赤赫谢尔在配对双星时，发现了天王星。他知道这不是恒星，因为有一个看得见的圆盘，像满月时的月球。天文学家观测其运行情况，确定是颗行星。

这次发现纯属偶然，却使天文学家开始怀疑在更远处是否还有行星。他们发现天王星绕日运行的轨道总是与计算不符，怀疑更深，认为天王星可能受一颗未知行星的引力影响。

两位杰出的数学家分别独自算出这颗新行星的位置。他们是英国剑桥的亚当斯和法国的勒韦里埃 1846 年 8 月 31 日，勒韦里埃把计算结果送到柏林天文台，那里的天文学家在他计算的位置果然发现了一颗新行星，命名为海王星。

19 世纪末，科学家怀疑天王星和海王星同受一颗更遥远行星的引力影响。美国天文学家罗威尔算出了这颗“X 行星”所在的位置。1930 年，在罗威尔创立的天文台上工作的汤姆

Green Apple Data Center

博，观测到一个暗淡的光点每晚在移动。那确实是颗新行星，位置与罗威尔算出的相去不远，但是比罗威尔所预料的暗淡得多。那就是冥王星。

许多天文学家认为冥王星太小，不足以影响体积庞大的天王星和海王星。1978 年，美国海军天文台的天文学家发现冥王星有一颗卫星。从卫星绕冥王星运行的情况可知，冥王星的引力很弱，根本拉不动天王星和海王星。

是否有第十颗行星？

根据罗威尔的计算发现冥王星，纯粹是运气好。天文学家正在探索拉引天王星和海王星的是什么星球。也许那是太阳系内更遥远的一颗巨大行星。

美国海军天文台的哈林顿推算，该行星目前在天空的南部，过去鲜有人尝试在这片天空中找寻行星。科学家利用设在纽西兰的一座望远镜，每隔数周，即通过望远镜拍下哈林顿推算是第十颗行星所在的那片天空。

哈林顿借助以前寻找新行星的科学家未有过的工具——太空探测器。如果有第十颗行星的引力在拉引天王星和海王星，一定会干扰“先驱者”十号，十一号和“航行者”一号、二号的飞行路线。这四架太空探测器正飞离太阳系。科学家仔细测量其飞行情况，看看第十颗行星会否把探测器拉离轨道，迄今仍无发现。

有一些天文学家并不相信目前已作的各种推算，认为第十颗行星可能在其他地方，于是采用另一种方式寻找。行星产生大量红外辐射，所以在 1983 年，发射红外天文卫星扫描整个天空，寻找宇宙中发出红外辐射的天体。若有第 10 颗行

Green Apple Data Center

星存在，卫星大概会检测得到。这次扫描的结果记录在100公里长的电脑磁带上，天文学家正研究这批资料。他们已找出许多有趣星体的位置，诸如彗星、小行星、新生星和尘埃笼罩的星系，可是第十颗行星仍是踪景杳然。

找寻太空生物

许多人相信某些星球上有具智慧的生物。有些科学家曾相信1877年首次测绘到的火星上的“运河”，是外星生物的杰作。1965年，太空船把首批火星照片传回地球，才证实以往的说法完全出于想象。火星只是又一个没有生物的行星。

今天，天文学家知道除地球外，太阳系其他行星都没有生物；不过，许多人认为既然地球的环境适合高等生物生存演化，整个宇宙数以百万计具备相近条件的行星，也该有生物。

太空如此广阔，即使真的另有生物存在，怎样跟这些生物联络呢？事实上，科学家已向任何可能有生物的外太空星球发出信息。

1972、73年，美国的“先驱者”10号和11号相继升空。任务是飞越木星（“先驱者”11号更要飞越土星），拍摄照片，然后飞出太阳系，向外太空进发。两架太空探测器的舱身都装上“拜访卡”，以期遇上外太空智慧生物。“拜访卡”是一个金牌，长15米，宽11米，上刻太阳系与邻近脉冲星的相对位置图。脉冲星是天然射电指向标，未来的太空旅客可用来作为宇宙灯塔。此外还镌有太空船和一男一女的线条划，男

Green Apple Data Center

的举手致意。

5年后，美国再有两艘太空船升空，那是“航行者”一号和二号，最终将飞出太阳系。太空船上没有装上金牌。但是各载有一张密纹唱片，附加唱针和指示如何播放唱片的符号。这张唱片收录各种音乐，从巴哈到卓贝利的都有；还录下几十种语言的问候话，以及一首鲸歌。有些音轨以声波编码录下图像，显示地球上的一些景象，如美丽的落日、超级市场等。

这些渺小太空船在浩瀚无边的宇宙航行，被发现的机会极微。即使给发现了，对方也要看懂星图，找到地球，才可以回覆。要与另一个文明沟通，须用截然，不同的方式。

方法异常简单：采用在无线电。普通无线电波在太空自由前进，外星生物只要有一具灵敏的接收器，就可接收到地球播送的无线电和电视节目。

1974年11月16日，美国波多黎各的阿雷西博射电天文台，向一个叫梅西叶13的星团发出射电信息，那是人类首次向太空中一个既定目标发出射电信息。该星团有30万颗星，其中可能有许多行星。

阿雷西博发出的信息共有1679个射电脉冲，颇像摩尔斯电码。把这些信号排成23乘73的矩形，就会出现一幅由点与线组成的图象。图象显示组成生物的化学元素、一个正常人的外形、地球上的人口，以及地球在太阳系中的位置。

接收一个这么复杂的信息实在不大可能。即使梅西叶13星团的高智慧生物拥有灵敏的射电接收器，也要在正确时刻把接收器对准地球，调校到适当的波段，才收得到上述信息。

Green Apple Data Center

星际对话还有另一个问题。梅西叶13离地球这么远，信息要历时25000年才能抵达。外星生物要是收到射电波，并且作出回答，所回的信息要同样长的时间传回地球。换句话说，我们要5万年才可收到回音。

探索外太空的信息

有些天文学家不愿呆等，已着手探索天空是否有其他文明发出的信息。他们在1960年首次搜寻，此后多次寻觅。美国俄亥俄州和麻萨诸塞州各有一座射电望远镜，天天时刻搜索天空，看看有没有射电信息。

美国麻萨诸塞州橡树岭天文台参加外星人探索计划的研究员，在电影《ET外星人》导演史提芬·史匹堡资助下，制造了一台仪器，可以同时接收800万个不同频率的电波。由电脑监控这些频率，以检测有无异常的信息出现。

花了这么多人力物力，至今收不到任何信息。这个计划不断有天文学家加入，付出的精力越来越多，但看来发现其他智慧生物的机会很渺茫。如果真的找到了，可算是人类历史上头等重要的大事。

银河、银河系、星系

阻隔牛郎织女的天河象轻的纱、薄的雾，由东北方向的仙后座（见夏季星图北天部分），横向西南。在人马座，特别在齐龙的弓以北一段，天河格外明亮，看去真象一片稀薄的

Green Apple Data Center

白云。欣赏天河的最好时光是初秋（九月），那时候天河在黄昏后已升以到了天顶附近；但是夏夜比较晚一些的时候，欣赏银河是很合时宜的。

我国古代给天河起了很多名称：天汉、银汉、河汉、星河、天杭、天津、银潢等等——无非都把它想象成一条河流。西希腊人称做“奶路”，传说是神后希拉给赫丘利喂奶的时候喷出的奶汁造成的。这些都是在望远镜发明以前用肉眼观察产生的想象。

古时，有说银河是地球的水蒸气升上成的，也有说是地球的影子投射空中成的。但古时有些特别聪明的人物，极有预见，例如希腊有位哲学家，名叫德谟利脱期，（公元前 460 到 370 年）则认为银河是无数密集的星光构成的。到 1609 年，（一说 1610 年）意大利的天文学家伽利略，用他新造的望远镜看银河，才知道是元数的星聚集而成，好像极细微的银粉，撒在天空上。我们用肉眼细看，也知道银河是无数的星光，满布其间，不是甚么真正的河。

现代天文学家给天河的正式起名叫“银河”。科学的观测证实，银河是由无数亮度微弱的恒星组成的，每颗恒星都是一个大太阳，因为离开我们太远了，所以我们看来象一条发光的、断断续续的雾带。

银河是个恒星的大集团，称做“银河系”，包含恒星大约有 2000 万万颗。我们的太阳和晚上看到恒星，大部分都属于这个银河系。

由巨大数量的恒星组成的恒星大集团，也叫做“星系”。这样的星系也多得数不清，我们的银河系就是许多星系中的

Green Apple Data Center

一个。

银河和银河系的分别:银河是指我们所见的白色的河汉。银河系是指银河里的一切星星，连太阳也在内。说得详细一点，银河系包括天空中各方面的恒星，星团和星云。恒星即咱们夜间所见满天的每一颗星，如北极星、牛郎、织女等便是。星团，是一群星在一起转动，由肉眼看去，也许只有七储备颗星，但在照片上看去，大小达七八百颗，当然不能说，只有这些星数。星云即人们不管用怎样精巧的望远镜，总看不出各别星球的痕迹，这种云状的东西，叫作星云。由此看来，银河系所包含的东西极多。银河系的形状，有的说，好像一块中心厚边缘薄的圆饼。人马座是银河最密集的地方,尤其是斗柄和箕宿四颗星的内部,看去简直像个白云停在那儿。据天文家的研究，大多数星团，都在人马座，因此它是银河系的中心。恒星在空间的分布，不能说何处最密，何处最稀，不过中心厚的地方，自然星多，薄的地方，自然星少。咱们的太阳系，是在比较靠近银河系中心的边缘上，即离中心较边缘近一倍的地方。譬如说从中心到边缘，有三里路，它即在造靠近中心的一里处离中心的约有 32000 光年，并且是在靠近圆饼的平面上。据估计银河系里的恒星,约有 2500 亿颗。

银河系是十分庞大的，经过许多天文学家 100 多年的观测和研究，证实这个大集团的形状象一块挂表或一块大圆烧饼，2000 亿颗恒星聚在一起，厚度约 1 万光年，直径约 10 万光年。我们的太阳是在银河系靠近边缘的位置上，它的两旁是双子座和人马座、天蝎座。银河系中各个恒星，都以高速度绕银河系的中心部分作公转运动。

Green Apple Data Center

这里附的银河系构造想象图只能对它的轮廓起示意的作用，不能因此而得出恒星密集的印象。实际上构成银河系的各恒星之间的距离，都要以光年计算。这个“饼”也没有“壳”，边缘的星只是越来越稀少罢了。

我们在地球上望去，能看见银河象一条薄带似地横过天空，夏夜人马座、天蝎座所在的银河特别亮。这现象可以从想象图上得到解释。图上由太阳的地位（地球就在这里）向银河中心望去（就是指向人马座、天蝎座的方向），看到恒星就显得特别多而密，所以这个方向的银河也特别明亮。这是夏夜银河的情况。如果由太阳位置向银河的边缘方向望去。（就是指向双子座的方向），看到的银河就不及人马座、天蝎座方向的那样浓密。就是冬夜银河的情况。如果从太阳的地位上，向图的“上方”或“下方”望出去，那就只能看到较少数的恒星，不能象从“左右方向”望出去所见的恒星那样“密集”，这就是没有银河可见的那部分天空的情况。

太阳系以外的行星

恒星颗颗都是太阳，它们当然也可能有行星绕着转，只因为距离太远，无法看到。北冕座主星贯索四旁边的贯索三，是颗物理双星，天文学家在观测和计算双星互绕旋转的周期的时候，发觉还有一颗只有主星直径的百分之一的不发光天体，也和主星有互相吸引的关系，因此推想它可能是行星。

天鹅座（秋季景象）里发现有一颗星也有同样情形，可能也有行星存在。

Green Apple Data Center

太阳系以外的行星上面有生命吗？

对连望远镜也看不到的行星，要判断上面有没有生命存在，似乎还太早。但是有一点应当可以肯定：任何天体上只要有适合于生命存在的条件——适应的温度、空气和水份，那里就可能会有生命存在。

因此，在太阳系以外的万千恒星世界里，生命存在的可能性一定是很大的。

黄道十二宫

地球绕太阳转圈，但是在地球上的人看来，好象太阳在天空中绕地球转圈。我们白天虽然看不见星座，但是有办法查明太阳在从一个星座移向另一个星座。太阳在天空中看起来经过的路线叫做“黄道”，古代希腊天文学家就把黄道分成十二段，每段 30 度，刚好合上一周天 360 度。每段都有一个星座做代表，每年星座就是一个宫，所以叫做“黄道十二宫”。

十二宫的次序是：

（1）白羊宫
（2）金牛宫
（3）双子宫
（4）巨蟹宫
（5）狮子宫
（6）室女宫
（7）天秤宫
（8）天蝎宫
（9）人马宫
（10）摩羯宫
（11）宝瓶宫
（12）双鱼宫

Green Apple Data Center

星系也有心脏在跳动

到目前为止，用望远镜看到的星系已经有10亿个以上了。这么多的星系散布在茫茫无边的宇宙空中，如果把宇宙比作辽阔的海洋，星系就好象是海洋中大大小小的岛屿。

这些“岛屿”的形状是各种各样的，大致上可以分成四种类型。

有一类星系是椭圆形的中心部分看上去最亮，越往外面越暗，叫做椭圆星系。另一类星系中心部分也很亮，从中心伸出去两条或者更多条弯曲的“手臂”。整个星系的形状象一团旋涡，就叫做旋涡星系。银河系和仙女座星云都是旋涡星系。太阳系正好在银河系的一条“手臂”上。第三类星系有一根穿过中心的“棒”，从“棒”的两头伸出两条弯“手臂”，就叫做棒旋星系。另外还有一类星系与前面三类都不同。它们没有一个明显的中心，也没有什么规则的形状，说不出象个什么样子，所以干脆就叫做不规则星系。大、小麦哲伦云就是不规则星系。

四类星系中的前三类，有一个共同的特点，就是都有一个明亮的核心。只有某些不规则星系没有这样一个核心。

星系的核心是很小的，直径大概只有整个星系直径的千分之一左右。但是它们的质量却大得很，一般都有几亿个太阳的质量那么大。

这又小又密的核心，就象是星系的“心脏”。人的心脏在一刻不停地跳动，使血液在全身循环，人们有生命的活力。星

Green Apple Data Center

系的“心脏”也有那里跳动，使整个星系也显得生气勃勃。相反，不规则星系没有这颗“心脏”，常常就是一副死气沉沉的样子。

那么，我们是怎么知道星系的“心脏”在跳动的呢？

第一个证据就是许多星系的核心比别的部分看上去都要亮得多，而且还能发出非常强烈的无线电波和红外线、X 射线。

第二个证据是，星系核心的亮度常常在很短的时间内就发生明显的变化。我们可以从亮度的明显变化，推断出那里有很剧烈的活动。

第三个证明星系核心活动的事实是喷射气体。一般的星系核心都向外喷射气体，速度是每秒钟几十公里。有些星系核心的喷射还要厉害得多。举个例子，有个名叫 M82 的星系，位置就在大熊星座（也就是北斗星）内。从它的核心有两股强大的气流，朝着两个相反的方向往外喷射，速度大到每秒钟一千公里。单是这两股气流发的光，就比太阳强几亿倍。

太阳可能有伴星

银河系的恒星大都是成双作对的，那颗明亮的天狼星，就有一颗黑暗无光的伴星围绕着它不停地旋转。每当这颗黑暗的伴星运行遮住天狼星时，天狼星就周期地失去光辉。从这个现象出现，一位聋哑天文学家预言了它的存在，100 年后，天文学家终于找到了它。

然而，太阳却没有伴星。只有十个儿女在它周围，儿女

Green Apple Data Center

虽多，他却似乎有点孤独。

最近，美国路易期安那州大学的科学家丹尼尔·瓦特等认为，太阳也有一颗伴星，它的质量大约是太阳7%，这是一颗漆黑天光的白矮星，它没有光，没有热，寂寂的绕日旋转，因此至今未被人们发现。它绕日一圈的周期是2600万年。

太阳伴星的预言是天文学利用生物学家的成果后作出的。美国芝加哥大学的学者在编纂化石时发现，生物发生过多次大灭绝，每次灭绝使地球生物的70%以上永远消失。大灭绝后，幸存者又度过一段兴旺发达的时期，然后又是一次新的灭绝。如此周而复始，两次灭绝的间隔时间是2600万年。

大自然似乎有着正常的脉博。在寻找这种脉搏的原因时，丹尼尔·瓦特提出了太阳伴星存在的可能性。这颗伴星沿着椭圆轨道进行着周期性运行。每隔2600万年，它就来到离太阳最靠近的地方，它的巨大的引力虽然不能影响太阳，但却给太阳系的行星、彗星以巨大影响。瓦特认为，它的引力扰乱了彗星的大本营——奥尔特云，迫使彗星飞出轨道，四散逃逸，引起密集的彗星雨。据计算，那时总共有10亿颗彗星掠过太阳系，有20～30个星体与地球猝相相撞。这一期间，地球进入灾难深重的岁月，一大批生物在劫难逃。

这种伴星扰动理论得到了一些事实的支持。美国伯克利大学的瓦特·阿尔沃调查了分布全球的陨石坑的年代，也具有明显的周期性，每次陨石的高潮期的间隔，也接近为2600万年。特别是，生物大灭绝的高峰也正是陨石坑的高峰，二者同步发生，不谋而合。

矿物学家们也找到了天体与地球碰撞的矿物学证据。美

Green Apple Data Center

国地质调查局的科学家在发生大灭绝的地层中发现了一种晶体互相平行的方式结晶的石英颗粒，这种石英晶体只有在撞击或核爆炸条件下才可能发生。核爆炸是本世纪的事，排除了这种可能；那么，显然是地球发生过天体撞击。另外，地质学家们在发生大灭绝的地层中找到了丰富的铱，据认为，它是天体撞击爆炸造成的尘埃降落而成的，天体上的铱含量比较丰富。

究竟存在不存在这颗伴星，归根结底不能靠推测，而是靠发现。目前，美国的天文学家们正努力寻找这颗推测中的星星。如果人类真的发现了这颗伴星，那么，太阳系的“版图”就要作一次重大修改。如果这颗伴星真的存在的话，那么地球上的生物，包括人类在内，将面临一次考验。不过，那时的人类可能早就飞出太阳系，在银河系的一个更加美好的星球上生活了。

星星有五色

天上的星星，除了有明有暗以外，颜色也各不相同，有的泛红，有的泛黄，有的泛白，有的泛蓝。大多数恒星的颜色，要用专门仪器来测定，肉眼很难分清楚。但是，有些亮星的颜色是容易看出来的。比如，天狼星和织女星是白色的，离我们最近的一颗恒星南门二是黄色的。猎户星座有七颗亮星，其中六颗是蓝白色的，还有一颗星叫参宿四，是红色的。天蝎星座中最亮的一颗星叫心宿二，颜色很红，象火星那样，所以又有个名字叫大火。

Green Apple Data Center

为什么恒星会有各种不同的颜色呢？

在炼钢炉里，钢水是蓝白色的。出炉之后，钢水的温度慢慢降了下来，颜色也逐渐变黄、变红，最后凝成黑色的钢锭。钢水颜色由浅变深的这个过程，也就是温度由高变低的过程。同样的道理，恒星有不同的颜色，也是因为它们的表面的温度不同。红色星的温度是最低的，只有2600～3600℃，黄色星是5000℃～6000℃，白色星有7700℃～11500℃，蓝色星温度最高，有25000℃～40000℃。

我们的太阳是颗黄色星，这个情况可非常要紧。假如太阳是颗红色星，整个地球就都会象南、北极那样一年到头冰雪覆盖。假如太阳是颗蓝色星呢？地球上的一切东西就都会被烤焦，在这两种情况下，人类恐怕都无法生活了吧。

钢水颜色的变化是那样明显，那样快，恒星的颜色是不是也会变化呢？正是这样，恒星并不是恒定不变的，它们同人的出生、长大、衰老、死亡一样，也有从产生到灭亡的演化过程。所以，不光是颜色变，其他各方面的特征也都会变。但是，恒星的一生是很长很长的。以太阳来说，它的寿命大概有一百多亿年。这样恒星的颜色变化非常缓慢。不要说在一个人的一生中，就是在人类有文字记载的几千年历史上，也很难发现这种变化。

不过，我们很幸运，能够知道有一颗星，即参宿四，它的颜色确实变化了。有什么证据呢？我得感谢我们的祖先——中华民族的勤劳智慧的前辈。我国古代把恒星的颜色分为五种，就是白、红、黄、苍（就是青色）和黑（就是暗红色）。每种颜色都选定了一颗星作标准。把别的恒星拿来跟这五颗

Green Apple Data Center

标准星比较，就能定出它们的颗色来。选作黄色标准的星，就是参宿四。我国古代一部很有名的历史书《史记》上对这些都记载得很清楚。《史记》是在两千多年前写的，这说明那时的参宿四颜色是黄的。可是，我们今天看到这颗星的颜色却明明是红的。这就证明，两千年中，它的颜色确实变了，由黄色变成的红色。参宿四这颗星的质量很大，大约是太阳的二十倍。科学家们按照现代的恒星演化理论算出来，这么大的恒星从黄色阶段变到红色阶段，正好要两千年左右的时间。这跟我们祖先的观察记录很符合。

恒星晚年的三种变态

宇宙中有一种中子星，全是一个紧挨一个的中子，所以它上面的物质是非常密的。究竟密到什么程度呢？我们知道，组成地球的物质每一立方厘米大约是五克重的样子，而中子星上一立方厘米的物质有几亿吨甚至几十亿吨重。

中子星与超新星爆发大有关系，它们就是在超新星爆发时形成的，大多数超新星爆发的时候，原来的恒星整个被炸得粉碎，全部物质都变成了气体和尘埃。但是，也有一些超新星爆发的时候，只炸掉了原来恒星的外层物质，原来恒星中心部分的物质留了下来。由于异常迅猛的坍缩，造成巨大的压力，把原子里原来在核外的电子，几乎全部挤到原子核里，和核里的质子结合成了中子。这时候，恒星中心的物质主要是中子，就形成为中子星。天空中的蟹状星云就是这样。那一团正在膨胀的气体云，就是被炸开了的恒星外层物质。星

Green Apple Data Center

云中心的那颗脉冲星，就是一颗超新星爆发后留下来的中子星。

质量比较小的恒星，晚年时不会发生超新星爆发；而是变成另外一种也很特别的天体，叫做白矮星。

天空中除太阳之外，最亮的恒星是天狼星。它不是一颗单独的星，旁边还有一位小伙伴，和它组成一对双星。这位小伙伴太暗了，肉眼根本看不见。可是它的温度却很高，大约有一万度，颜色也是白的，和天狼星的颜色一样。既然是这样，为什么它又非常暗呢？这是因为它的个儿太小了。它的表面积只有天狼星的万分之一，虽然它温度很高，发白光，但是它发出来的光总的说来还是很少的，所以就显得很暗了。根据这位伙伴颜色白，个儿矮小的特点，就给它起个名字叫白矮星。

天狼星的小伙伴是人类发现的第一颗白矮星。到现在为止，这种星已经被找到一千多颗了。白矮星的质量大小不一样，最大的差不多是太阳的一倍半，小的大约是太阳的一半。但是大部分白矮星的个儿却比地球还小。所以白矮星上的物质也是很密的，一立方厘米的物质有一、二百公斤重。个儿虽然小，却长得结结实实。

白矮星再往后，会慢慢冷下去，温度越来越低，颜色也越来越暗，最后变成了黑色，不发光了，再也看不见了。这时候，我们就不应该再叫它白矮星，而应该叫黑矮星。一颗恒星变成了黑矮星，它的一生就真正完结了，留下一具尸体，在宇宙空间飘荡。我们的太阳五十亿年后会变成一颗红巨星。它在红巨星这个阶段将停留十亿年的时间。然后它会收缩、变

Green Apple Data Center

小，成为一颗白矮星。再过十多亿年，它就成了黑矮星。这就是太阳的整个后半生所要走的道路。

黑洞也是由晚年的恒星变成的。质量比较小的恒星，到了晚年，会变成白矮星；质量比较大的会形成中子星；质量更大的恒星，到了晚年，最后就会变成黑洞。

黑洞是根据严格的科学理论得出来的。黑洞是黑的，要找到它们实在是很困难。有一种情况下的黑洞比较有希望找到，那就是双星里的黑洞。在天鹅星座，有一对双星，名叫天鹅座 X——1。这对双星中，一颗是看得见的亮星，另一颗却看不见。根据那颗亮星的运动路线可以算出来它的“同伴”质量很大，至少有太阳质量的五倍。这么大的质量是任何中子星都不可能有的。当然，除这些以外还有别的证据。所以，基本上可以肯定，天鹅座 X——1 中那个看不见的天体就是一个黑洞。

正在中年的太阳

1974 年 1 月 21 日，太阳的西部表面出现了一个亮点。只几分钟便在太阳表面横移了 1500 公里，并且迅速扩大，成为一团巨大的热云。这团温度为摄氏 50 万度的气体，向外爆炸，循弯曲的流轨，以 150 万公里的时速射出，两小时后，这耀眼的火球便完全消散在太阳的外层大气中了。

科学家太空人齐伯森那天恰好在循轨道绕地球飞行的“太空实验室”三号里。他用观日望远镜将这全部过程摄成纪录影片。后来他返回地球，兴奋地说道：“我们擒获了一个极

Green Apple Data Center

难捕捉的目标——完整记录了一个太阳耀斑的诞生和一生。我们从来没有这样清楚地观测过耀斑。”

本世纪初，科学家已经知道太阳是个炽热气态氢的巨球。进入原子时代后，科学家才知道太阳是个核子炉，由一种第四状态的物质组成。这种物质不是固体液体或气体，而是以等离子体状态存在的，是一种离子化的稠物，其中原子都失去了电子，正常的原子结构变成了狂乱的核子。

50 亿年前，太阳在我们的银河的一条螺旋臂边缘诞生，一团由原始氢构成的极大的云，旋转成了一个旋涡，由于重力的影响，所有的气体都向云的中心聚去，于是产生了高压和温度，将核子火点燃。

自此，这核子大锅便始终在沸腾，每秒钟把大约六亿吨氢嬗变为氦，在这过程中，500 万吨氢完全自行毁坏，放出大量的 χ 射线，γ 射线和其他高能的短波辐射，并产生巨大的电磁场，氢变成了能，包括射入太空太阳光在内。在这过程中，巨大电子流在运行时产生磁力，物理学家认为这些磁力都是“管”状的，像向十万公里长的管子扭曲盘回于太阳的内部，然后钻出动荡的太阳表面，使太阳表面产生日珥。太空实验室纪录到的亮点，便可能是这些磁管造成的。

我们的太阳是一颗星，而且是不能永远存在。我们的太阳星已届中年，只能再继续发光约 50 亿年了。我们把地球环绕太阳一周的时间称为一年，太阳一周的时间称为一年，太阳和银河系的所有其他的星都环绕我们银河的中心旋转，太阳环绕一周需时二亿五千万年，现已环绕了 20 周，所以太阳在陨灭前，还有 20 个银河年的寿命。

Green Apple Data Center

太阳是分两层旋转

加利福尼亚理工学院的一名天体物理学家发现，太阳的旋转速度随它的纬度和深度而变化。据肯·利伯雷克特说，太阳里面的 2/3 的部分每 27 天大约均匀地旋转一次，但是外层的 1/3 普遍旋转得比较慢，在 25 至 36 天之间旋转一次，这要看它们同太阳两极的距离而定。

利伯雷克特在加利福尼亚洲南部的大贝尔太阳观测台进行了观测。他说，在太阳表面发现的旋转速度大约向太阳内部延伸 30％的距离——大约为 21 万公里。在太阳深处扰动非常大的对流带开始区，旋转速度加快，这个地方把热量从比较热的内部传送到温度较低的表面。

科学家们很久以来就已知道，太阳在两极部分旋转较慢，这是因为太阳是一个气态等离子体，而不是一个固体。但是迄今为止，没有对太阳表面以下的旋转速度作过测量。利伯雷克特通过分析“声模”——穿过太阳内部的声波，就能查看太阳表面以下的情况。这些声波引起太阳表面振荡，太阳表面的振幅随引起振荡的声波的深度而定。因此，利伯雷克特通过测量太阳光的多普勒频移，就能计算出振荡气体的速度。他用获得的数据计算通过太阳内部反射的这些声波的频率和速度。

利伯雷克特将顺太阳转动的方向——由西向东传播的声波，同以相反方向传播的声波进行比较，就计算出太阳的旋转速度。

Green Apple Data Center

多变的太阳

1985 年 1 月 3 日 11 时左右，在黑龙江省绥化市的上空出现了一个大气光象中的奇景——“五个太阳”。这一天，绥化市被一层绢纱似的薄云笼罩着，将近 11 时许，天空中出现了奇景：太阳光盘呈火红色，边缘为金黄色，光辉灿烂，夺目耀眼；太阳周围有一个 46°晕和一个时隐时现的 22°晕；太阳两侧各有两“小太阳”，一个白色大半圆光环把四个“小太阳”和太阳贯穿起来，四个“小太阳”非常明亮，闪烁着彩色的光辉，就象一条项链上的几颗宝珠。在 22°和 46°晕的北部，还各有一个与它相切的、凸向太阳的色彩缤绥的彩弧，两弧都为内蓝外红，光辉耀眼。

为何天空会出现“五个太阳”呢？原来，一个是真太阳，其余四个是假太阳，气象上称为“假日”。假日是太阳光通过不同形态的冰晶所形成的光亮点。这种光亮点往往对称地出现，有时可多达七、八个。由于形成几个假日时对光线进出冰晶的位置和冰晶的形态要求比较严格，所以假日现象比较罕见，多假日的情况就更为罕见了。各种假日形成的光路和冰晶形状的关系也十分复杂。

1933 年 9 月 13 日，美国学者查贝尔在美国西海岸较高纬度的地方观看日落时，拍摄到一组珍奇的照片；一轮又红又大的太阳慢慢西沉，开始由圆形变成椭圆形，接着又由椭圆形变成了馒头形，上圆下平。渐渐，太阳的上半部分也被削平了，最后出现了有棱的四个角，变成了一个罕见的方形

Green Apple Data Center

太阳。这组照片，引起了人们极大兴趣。半个世纪以来，一直被作为珍贵资料引用。

这种“方形太阳”是由于太阳光通过上下密度不同的大气层时，光线发生折射、反射等原因造成的。在极地和高纬度地区。陆地和海面温度常常很低，近地层的空气温度低于高层的空气温度，这样就出现了“大气逆温”现象。靠近地面或海面的空气密度大，而愈向上密度愈小，当靠近地面或海面的太阳光从这种低空大气中通过时，就发生折射。这种折射随着太阳的下沉明显地发生光线向地球一侧弯曲，所以太阳下部分光线就偏折得特别厉害，使它下边就象刀子削过那样平直，成为一条平行于地平线的直线。随着太阳逐渐下沉，它的上半部分也射成的直线形，形成了奇妙的“方形太阳”。“方形太阳”必须在极地和高纬度地区的无风、无云、空气中没有冰晶雾等严格的天气条件下才能产生，因此比较罕见。

1979 年 7 月 20 日的黄昏，一般波兰纵帆船“晨星号”从旧金山经赤道驶过波利尼西亚，进入萨摩亚以西的海域时，突然一道耀眼的象绿宝石发出的鲜夺目的绿色光芒，在一名舵手眼前闪过，他激动地呼喊起来：“快来看哪！在那边，太阳发绿光！”可是，当人们顺着他所指的方向望去时，只见落日的余耀和往常一样，哪有什么绿光？

然而，太阳绿光的出现确实是可能的，只不过时间短暂而已。在埃及和亚得里亚海沿岸，几乎每天日出和日落时都可以看到绿光。一般在黄昏时，只要地平线明晰而清澈，海面上又没有云彩，就一定会出现绿光。据说，在埃及金字塔

Green Apple Data Center

里发现的6000年前的图画，画的就光芒四射喷着绿光的太阳。

绿色阳光也是太阳和大气层为我们玩的“魔术”。我们通常看到的太阳光，是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种单色光组成的。而大气中由于上、下层的密度分布不均，空气越往高空越稀薄，所以就象一个棱角朝上的“气体三棱镜”。当太阳光线穿过时，光线就折射而发生色散，分解成七种单色光。不过这种折射引起的色散，只有当太阳高度角很低，即太阳靠近地平线，太阳光几乎呈水平方向穿过非常厚的大气层时，才最明显。这时，太阳光被分散成七种颜色的单色光。因红光波长最长，折射角最小，所以随着落日，红光最先没入地平线以下；随后橙光、黄光也消失在地平线下，而此时地平线上还留下绿光、青光、蓝光和紫光。由于青光、蓝光和紫光的波长比较短，在穿过厚厚的大气层时，受到大气中尘埃的强烈散射作用，已经变得非常微弱，我们人眼几乎感觉不到，只有绿光比较强，能够到达人眼，并且显得格外耀眼夺目，这就形成了“绿色阳光”的奇观。因为绿色阳光都出现在日没和日出的一小段时间里，所以它存在的时间非常短暂，一般只有3秒钟，最短的不到1秒钟。

具有特别性格的木星

木星，一般都认为它是太阳系中的一颗行星。但是，它有些方面的特征却又与其他行星很不相同，而与恒星倒有些相似。

Green Apple Data Center

第一，它的个儿特别大。它的质量是地球的三百一十八倍，比太阳系里的所有其他行星、卫星、小行星等统统加在一起还大一倍半。难怪在西方国家里人们把它叫做“宙斯”，因为“宙斯”是古代希腊神话中天上的最高神的名字。

第二，现在已经发现木星有16颗卫星。这些卫星的个儿挺大，其中有四个比冥王星还大，有两个比水星还大。木星有这么多卫星围绕着，真是神气，简直组成了一个小太阳系。

第三，也是最重要的一点，木星自己能发光。一般行星本身都是不能发光的，只能反射太阳的光和热。所以行星的光的强弱程度是不可能超过照到它们上面的太阳光的。可是科学家们却实际测量到，木星的光比照到它上面的太阳光要强一倍半。这就说明，木星自己也能象一般恒星那样发光。

如果真可以把木星看作是一颗恒星，那么我们太阳系里就有两颗恒星了。

但是，从其他方面来看，说木星是一颗恒星好象又有点不够格。它的个儿在行星里虽然是最大的，与太阳比又显得太小了。它的质量只有太阳的千分之一左右，如果按恒星的标准看也真是小得可怜了。一般恒星都是熊熊燃烧着的气体球，木星却是由液体状态的氢组成的。它虽然自己能发光，但跟一般恒星发的光比起来又弱得算不了什么了。

那么，木星究竟是一颗行星还是一颗恒星呢？看来很难确定，因为它跟一般行星和恒星都不一样。所以我们只好说，它应该算是一种处在恒星和行星中间的特殊天体。

Green Apple Data Center

月球的七大谜

起源——是本地的还是外来的？月球起源旧的假说有五：炸出说（某黄道吉日生成月球）；孪生说（月球地球同时生成）；母子说（地球生成后，才挤出并甩出月球）；同源说（两者都是宇宙尘埃在太阳系内生成）；俘获说（月球生自别的星系，在它运行时，被地球抓了俘虏）。

新的假说“外来说”（原星系遇到特大灾变，月球被智慧动物操纵着特意迁到太阳系来）。

位置——是故意安排还是天然轨道？旧假说认为月球位置是天然轨道。

新的假说认为月球轨道位置巧妙而准确，太阳直径等于月球直径的 400 倍。地球至太阳的距离是地球至月球距离的 400 倍，且能够看到日食和月食。地球人月食时研究月亮，那么月球内之“居民”完全可以同时研究地球。

月表——为什么异常坚硬？地球岩石密度每立方厘米 2.7—2.8 克，月球岩石密度每立方厘米 3.2—3.4 克。宇航员们普遍反应：“在月球采岩，越往下钻越硬。”一些科学家怀疑月球有一个非天然形成的厚壳，外壳约 30—50 公里。

正面、背面——为何大不相同？月球的正面与背面截然不同。背面密密麻麻排列着数以千计的环形山，没有高山大川，更无月海。正面的阴暗部分叫月海，无水的月海总面积约占正面的 1/4。正面很少见环形山，高山大川主峰达 2000 多米，还有呈条状的大川和高原。

Green Apple Data Center

环形山——为何底部平坦且深浅一致？

月震——为何没有纵波？阿波罗登月任务之一是安放月震仪，检视月内是否中空。月震仪放置以后，1972 年 5 月 13 日，巨大陨石撞击月面，威力相当于爆炸了 200 吨 TNT。月内没有纵波。而阿波罗 14 号登月故意用上升段撞击月面，相当于 700 公斤 TNT。令所有专家学者迷惑不解的是，月球竟连续震动 3 个小时，科学家们感叹道："月球就像铜鼓！"

月内——为何不见洞穴出入口？20 世纪提出月球就是宇宙飞船假说的专家学者代表人物们都希望找到进入月内的洞口。阿波罗 6 次登月和 9 次绕月飞行都没有发现洞口。

威心金斯博士怀疑风暴洋的另一边有个大洞穴，卡西尼 A 环形山的大坑穴深入月内 200 米，内壁像玻璃一样光滑。……尚待新世纪的美国、欧共体、中国、日本等国的宇航员们去寻找洞口吧。

正在膨胀的宇宙

现在，用望远镜看到的星系已经超地 10 亿个。这么多的星系，是不是都在空中静止不动，还是都在运动呢？根据光学原理，可以通过观察河外星系发来的光的颜色，来跟地面上同样的物质发的光进行比较，看看有什么不同。如果这两种光的颜色一样，那就证明星系是静止不动的；如果星系发来的光在我们看来紫移了，那就证明星系在朝着我们飞过来；如果星系的光是红移，那就证明星系在离开我们向远方退去。天文学家的进行了这样的研究，得出的结果使人吃惊。原来，

Green Apple Data Center

所有的河外星系发来的光的颜色都是红移。也就是说，所有的河外星系都在离开我们奔向远方。

是不是只有银河系特别，看到别的星系都纷纷离去；而到另的星系上看，就不是这种情景了呢？不是的，你站到任何一个星系上，看到的都是一样的景象：所有星系都在离开你所在的那个星系，向四面八方飞开。打个比方来说，假如在气球上涂一些斑点，充气以后，气球膨胀了，那些斑点之间有距离的时候，你会看到，所有别的斑点都渐渐地离开你站的那个斑点，越离越远。如果你换到别的斑点上去看，看到的情景也是这样。那一个个斑点就好比是一个个星系；气球好比是整个宇宙。斑点之间的距离变大，是因为气球在膨胀。那么，所有河外星系都在离开我们，向远方退去，这个事实，不正是说明整个宇宙正在膨胀吗？

那么，宇宙的未来是个什么样子呢？它是就这样一直膨胀下去，还是重新收缩呢？

要回答这个问题，首先要明白，宇宙膨胀的速度不是固定不变的，而是在逐渐减小。这个道理很简单，因为物质之间都有万有引力，一方面，宇宙在膨胀，宇宙中的物质在互相离开；可是另一方面，万有引力却在把这些物质往回拉，起着减速的作用。所以，宇宙膨胀的速度就越来越慢。问题的关键是，宇宙中物质之间的万有引力有多强。

从我们现在知道的情况来看，宇宙中物质的密度很小，引力很弱，所以有些天文学就据此认为，宇宙会无限地膨胀。另一些天文学家不同意，认为问题不那么简单。因为，我们现在所知道的宇宙中物质的密度，不见得就是真实的情况。很

Green Apple Data Center

可能我们只看到了那些看得见的物质，还有很多看不见的物质被漏掉了，没有把它们算进来。比如，黑洞，还有黑矮星，就都是看不见的。要是把所有看不见的物质都算进来，宇宙中物质的密度就大了，引力就强了，宇宙将来就可能会收缩。

宇宙的未来，有两种可能的前途。那么，过去的宇宙又是个什么样子呢？既然宇宙现在正在膨胀，正在变化，那我们就可以这样来想象，在很久很久以前，宇宙是很小的；现在宇宙中的所有物质，那时候全都紧紧地挤在一个很小的范围里。所以，那时的宇宙中，物质一定是很密的。

另一方面，我们还可以再这样来想：随着宇宙的膨胀，宇宙空间的温度应当是越来越低的，因为气体就有这样一种性质，它在膨胀的时候只要不给它加热，它的温度一定降低，宇宙膨胀时温度降低的想法，也是根据这个道理。这样看来，在很久很久以前，宇宙空间的温度很可能非常高。究竟有多高呢？科学家们估计，宇宙最早时的温度大概有一万亿度以上。

把上面说的两个方面合起来，就可以知道，在极遥远的过去，宇宙曾经是物质密度非常大、温度非常高的那么一个样子。科学家们给那个样子的宇宙起了个形象的名称，叫做“原始火球”。

这“原始火球”是离现在一百多亿年以前的事了。后来火球爆炸了，物质散开了，宇宙就开始膨胀，随着膨胀物质的密度越来越小，温度也越来越低，一直变到现在的样子。现在的星系、恒星、行星等等各种天体都是在膨胀的过程中一步步形成的。

Green Apple Data Center

“扫帚星”——彗星

在繁星闪耀的夜空中，有时候，会出现一种形状奇特的星，它拖着长长的尾巴，看起来象是倒挂在天上的一把扫帚。这就是我国人民所说的“扫帚星”。天文学家把它叫做“彗星”，并且用　的符号来表示它。

在汉语中，彗字的意思就是扫帚。把彗星叫作扫帚星，真是名实相符。在希腊语中，彗星的意思是“毛发”，因为古希腊人觉得它毛绒绒的活象一绺头发。

彗星是可怕的灾难吗

在科学不发达的古代，无论是中国还是欧洲，人们对彗星都产生过迷信和恐惧，认为只要彗星一出现，战争、饥荒、洪水、瘟疫等灾祸就会降临。

两千多年前的我国秦始皇时期，曾经出现过大彗星。有人认为，这预示着秦朝即将灭亡。

公元前44年，古罗马帝国统帅恺撒去世。恰巧在第二年，天空中出现了彗星。于是古罗马人认为，这颗彗星是运载恺撒上天的灵车。

看看彗星的真面目

严格地说，彗星简直算不上一颗星，它只是一大团气体，

Green Apple Data Center

中间夹杂着冰粒和宇宙尘。天文家证明，彗星的主要化学成份是碳、氢、氧、氮。

彗星明亮的“头”，叫“彗头”；又有长长的“尾”，叫“彗尾”。彗头又包括两部分：彗核和彗发。彗核很小，直径只有几百米到几十公里，可是，彗星的绝大多数物质都集中在彗头里。它的平均密度是每立方米 1 克，和水差不多。

彗尾通常总是背离太阳的。彗尾的体积大极了，大的有上亿公里长，宽度从几千公里到一、二万公里。彗尾的物质非常稀薄，密度只有地面上空气的十亿亿分之一！

哈雷和哈雷彗星

哈雷是英国的著名天文学家。在哈雷以前，人们一直认为，天空中每次出现彗星都是一位新的“过客”。1705 年，哈雷发现，1531 年和 1607 年先后出现的慧星，和他本人在 1682 年亲眼看到的大彗星在天空中运行的轨道十分相似。它们出现的时间大约相隔七十五六年。哈雷猜想：它们可能是同一颗彗星。于是，哈雷大胆地预言等到 1758 年，这颗大彗星还会再次光临。

到了 1758 年，这颗巨大的彗星果然来了。当时哈雷已经去世，人们为了纪念他的功绩，把这颗大彗星叫作“哈雷彗星”。

哈雷是大科学家牛顿的好朋友。他利用牛顿的万有引力定律准确地计算和预言了彗星的行踪，这对出现不久的万有引力定律是有力的支持。他是第一个全力计算彗星轨道的人。

Green Apple Data Center

中国古代天文学家的功勋

我国是世界上记录彗星最早的国家。早在三千多年以前，周武王率领着大军，征伐商代最后一个皇帝时，队伍走到共头山的时候，一颗彗星从东方升起。古书《淮南子》中讲了这个故事。我国当代著名天文学家张钰哲利用电子计算机算出，这颗彗星就是哈雷彗星。

从公元前 240 年起，哈雷彗星的每次出现，我国史书上都有记载，这在世界上也是最完整的。另外，1300 多年前的《晋书》中写道，彗星本身没有光，在它接近太阳的时候，靠了反射太阳光才发出光来。这也是比较正确的。

“崩溃”的彗星

比拉彗星是一颗著名的彗星。它绕太阳旋转的周期是 6.6 年。1982 年 11 月 27 日夜晚。本来应该是比拉彗星再次出现的时候。天空中突然出现了一场灿烂的“流星雨”。好象节日里的焰火。在几小时里，天空中的流星多达 16 万颗，比拉彗星崩溃了。

彗星和其他天体一样，有诞生，也有死亡。“死亡”的形式很多，有的象比拉彗星那样崩溃，有的和其它天体相撞而毁灭，也有的是每次接近太阳的时候，都受热蒸发，损失一些气体，最后彻底瓦解。

Green Apple Data Center

太阳系中的“旅行家”

彗星轨道有三种：椭圆、抛物线、双曲线。沿着椭圆轨道运转的彗星叫“周期彗星”，它们绕太阳一周的时间，短的只有几年，长的甚至有几十万年。沿着抛物线和双曲线轨道运动的星星，绕着太阳就一去不复返了。

哈雷彗星蛋之谜

1682 年，哈雷彗星对地球进行周期性的“访问”时，在德国的马尔堡，有只母鸡生下一个异乎寻常的蛋，蛋壳上布满星辰花纹。七十六年后，即 1758 年，英国霍伊克附近乡村的一只母鸡生下一枚蛋壳上清晰的描有彗星图案的蛋。1834 年，哈雷彗星再次在苍穹出现，希腊科扎尼一个名叫齐西斯·卡拉斯的人家里，有只母鸡生下一个“彗星之蛋”，这个鸡蛋表面的彗星图格外规则，主人惊奇不已。后来，他将这枚蛋呈献给国家，还得到一笔可观的奖金。1910 年 5 月 17 日，当哈雷彗星重新装饰天空时，法国人诧异地从报端获悉，一位名叫阿伊德·布莉亚尔的女同胞的母鸡生下一枚“蛋壳上绘有彗星图案的怪蛋，图案如雕似印，可任君擦拭”。

为了得到 1986 年的彗星蛋，早在 1950 年，前苏联科学界便在国内联系了数以万计的农户，法国、美国、意大利、瑞典、波兰、匈牙利、西班牙等二十多个国家也建立个类似的调查网络。1986 年，意大利博尔戈的一户居民家里的母鸡生

Green Apple Data Center

下一枚彗星蛋。在科学技术突飞猛进的今天，这枚蛋已经成了价值连城的稀世珍宝。

为什么当天空出现哈雷彗星时，地球上就出现蛋壳上描有哈雷彗星的鸡蛋呢？前苏联生物学家亚历山大·涅夫斯基认为，“二者之间肯定具有某种因果关系，这种现象也许和免疫系统的效应原则，甚至和生物的进化是相关的。这两者之间究竟有何联系？目前还是个未解之谜。

一颗横穿木星轨道的“小行星”是彗星

美国天文学家发现，一颗横穿木星轨道的星星，不是原来想象的小行星，而是彗星。这颗星是休梅克等人发现的，称之为 1990UL3。这颗星位于火星和木星轨道之间，但当它在最远处时，它穿行于木星和土星轨道之间。

现在亚利桑那大学的利维和拉森发现，被休梅克认为是小行星的这颗星却带有尾巴，这便是彗星。亚利桑那的其他天文学家证实了这个观察。天文学家重新把这颗星命名为休梅克—利维 2 彗星。

一颗星原被认为小行星，但却变成彗星，这已不是第一次了。位于土星和天王星轨道之间的遥远星体 Chiron，在天文学家重新确定它的彗星性质之前，多年来一直被认为是小行星。

横穿木星轨道的星体，例如休梅克—利维 2 彗星，会游动而接近木星，它会与木星的卫星碰撞，产生类木星行星的环形山，也可能，在它慢慢游动接近木星时，这样的星体会

Green Apple Data Center

变成木星的卫星。事实上，天文学家相信，在16个木星的卫星中，就有被木星俘获的小行星或彗星。

宇宙也有生老病死

以前我们认为，宇宙是无限的，时间上是无始无终，空间上是无穷无尽，因而是不生不灭的。自从人们在观测中知道宇宙正在膨胀中，速度又正在减慢下来，于是一个全新的宇宙有限观，几乎代替了宇宙无限的旧观念。宇宙学家根据观测估计，宇宙在超空期中的一个小点上爆炸，经过膨胀到再收缩，最后崩溃死亡，大约要经过八百亿年，目前大约只过了160亿年。但在以后的600余亿年中，宇宙间的一切，正向中心一点集拢，走向末日。当时空都到了尽头，我们的宇宙便“消失”了。正如超级巨星在热核燃烧净尽，引力崩溃，所有物质瞬间向中心收缩，形成不可见的黑洞，成为存在而不可见的超物质，这便是宇宙死亡的模型。

太阳在变小吗

最近，美国著名天文学家艾迪根据格林威治天文台150年的资料研究断言，太阳的直径正在以每100年收缩0.1%的速度越变越小，平均每小时缩小一米半。若按这样的速度收缩下去，太阳将会在20万年以后消失在银河系。当然，这种变化是暂时的短期的震荡现象。

艾迪的论断立即引起科学界的关注，因为太阳与地球的

Green Apple Data Center

关系太密切了。如果太阳在不断变小，那对地球一定会发生巨大的影响。不久，华盛顿海军天文台研究了1846年以来的资料，证实艾迪的观点是可信的。但是，人类观测太阳的变化时还必须考虑地球大气折射造成的误差，因此，这项研究还需要更长的时间才能作出进一步的结论。

星球颜色五彩缤纷吗

在人们的心目中，星球的颜色是五彩缤纷的，可是实际上，星球的颜色并不迷人："皎洁"的月亮是一片灰暗，"桔红"的火星其实是暗淡的棕黄色，红橙相间的木星则是浅绿色的云雾……

物体真实的颜色由物体反射的光波的波长决定，而波长由构成物体的分子种类和排列方式所决定。为什么我们眼睛看到的颜色与物理学家用仪器测出的实际颜色大相径庭呢？这得归咎于我们眼睛的错觉。如我们看到的巧克力的桔子的颜色是不同的，但光谱测量，显示这二种物体所反射的光波具有相同的波长，所不同是它们的分子结构。因此，在同样的照明条件下，巧克力的反射光比桔子的深，若用更强的光照巧克力，那我们就会看到桔子与巧克力的颜色一样了。星球颜色给人类错觉的原因与巧克力、桔子之例非常相似。相对宇宙空间黑暗的背景，火星显得明亮一些，月亮的银白色也是夜空给人的假象。

当然，并不是任何星球的实际颜色都和我们肉眼看到的不一样，如地球，从太空看地球，同样显出漂亮的蔚蓝色。

Green Apple Data Center

地球之水从何而来

现在，越来越多的科学家都认为，地球上的水，包括海洋、湖泊和冰帽都来自黑雪球彗星，这种彗星至今仍然数以百万计地从太空掉下来。

衣阿华大学物理学家弗兰克在美国地球物理联合会上提出了他的新发现。弗兰克从用于研究地球周围气辉的照片中，发现了一些看上去是由大气层上层被击穿的但还没有得到解释的洞孔。他断定能够造成这些洞孔的唯一物体是 100 吨重的彗星，这些彗星由冰构成，并覆盖着一层黑色碳氢化合物。他算出了这些雪球每一万年能给整个地球表面提供一英寸水，这在四十五亿年前地球形成时就开始了。这些雪球能为地球提供足够的水来装满海洋，并构成覆盖南极大陆的冰帽。

未来的太阳——木星

前苏联学者苏奇科夫和萨罗姆齐巴罗夫曾经发表见解认为，木星内部正在进行热核反应，中心温度高达 28 万度，而且将变得越来越热，最终可能变成一颗与太阳分庭抗礼的恒星。他们还认为，太阳以太阳风形式向外抛出的粒子，相当一部分被木星俘获，木星的质量和能量因而逐渐增加，而太阳却日渐衰弱。30 亿年后，太阳已近垂暮之年，木星却将强大到可与太阳争霸。

Green Apple Data Center

宇宙的起始与终结

天文学家相信，150 亿年间，突然发生一场大爆炸，宇宙从此诞生。爆炸后涌出的气体演化为各大星系、恒星、行星等，包括太阳和地球。他们凭什么推算出这些事发生的时间？

本世纪 20 年代，美国天文学家赫布尔发现，各星系向外离散，越远的星系离散速度越快，仿佛是一场宇宙大爆炸射出的碎片。赫布尔将星系的距离除以离散速度，计算出爆炸发生的时间。利用最新最准确的观测结果，算得的答案是爆炸在 150 亿年前发生。

为了核算这个结果，天文学家测量了各星团的年龄。星球老化，其颜色和大小会改变，首先变为红巨星，然后变成白矮星。星的质量不同，变化速率也不同，因此同一星团内的星虽在同时诞生，“衰老”却有快慢。

天文学家在每个星团中，找出最大一颗将要变成红巨星的普通星。他们知道在理论上一颗星要多久才变成红巨星，例如太阳的寿命将为 100 亿年，而一颗比太阳重 20 倍的星只需 2000 万年就变为红巨星。根据将要变成红巨星的星球质量，就可算出整个星团的年龄。

以宇宙的标准而言，有些星团较年轻，只有 7000 万年。（太阳已有 50 亿年历史。）有些星团的“年纪”较大，尤其是球状星团。一个球状星团约有 100 万颗星。天文学家发现球状星团内星球的年龄都已很老——约在 120 亿到 140 亿年之间，可能是大爆炸后第一批形成的星体。由此估计，大爆炸

Green Apple Data Center

大约发生于150亿年前。

大爆炸学说还有一个极具说服力的证据，只是还不能显示其发生的时间。这个证据是射电天文望远镜接收到宇宙到处有一种微弱的噪音。最言之成理的解释是，大爆炸产生炽热气体，炽热气体放射出电磁波，这些电磁波至今仍在波动，造成噪音。

大多数天文学家对宇宙诞生的经过虽看法一致，对宇宙如何结束的问题却未有定论。可能性有两个，一是大爆炸的动量足以使星系永远向外分散，各星系内的星球最后形成黑洞、黑矮星或中子星，由此终结寿命。最后，在未来1万亿年后，宇宙死亡。

另一种可能是，各星系间的引力减弱大爆炸的动量，把各星系拉拢，宇宙开始收缩。目前这个假说还不太流行。有些天文学家计算过，假如这个假说是对的，1千亿年后各星系将收缩成一点，此后的情况就更难推测了。收缩成一点的物质或许再度大爆炸，产生另一个宇宙。

宇宙的尽头

欧洲的天文学家正打算建造一座巨型天文望远镜，倍数比目前最强的大10倍。他们希望用这座望远镜探索更远的空间；不过，没有人期望可以看到宇宙的尽头。

现代的宇宙研究基于爱因斯坦的广义相对论，说物质有一个引力场，会干扰时空，使空间弯曲，使时间加快或减慢。物质的引力也会使光线弯曲。

Green Apple Data Center

科学家验证广义相对论，发现可用以解释九大行星绕太阳运行，以及星球绕其他星球运行的情况。

宇宙学家不但认为相对论可应用于整个宇宙，而且同意相对论的最后一项预测：宇宙没有尽头。相对论实际上提出宇宙有两种可能性，其一是宇宙像是圆形的，如行星表面一样，虽然没有边际尽头，却是有限的。太空旅客朝一个方向出发，一直前行，最终会返回原地。这是个“封闭”的宇宙。

另一种可能性是宇宙无穷无尽，太空向四面八方无限地伸展。在这个“开放”的宇宙中，不管走多远，永远不会到尽头。

哪一个可能性对，要看宇宙内有多少物质。若有足够物质，物质的引力能使空间弯曲合拢，宇宙就是“封闭”的。由于引力强大，最后宇宙停止膨胀，反而收缩起来，各星系聚向一点。

最近期的宇宙物质估计显示，宇宙的物质并不足以形成“封闭”的宇宙。因此，宇宙很可能是无限大的，无边无涯。换言之，宇宙将一直膨胀下去。

宇宙之谜

1．有否“宇宙人”。宇宙中，除我们居住的地球外，还有没有生命存在。为解开“宇宙人”之谜，世界上六十九位科学家联合发出呼吁，要求对外星智慧生物进行世界性的探索。他们认为，宇宙中存在地球外的生命有三大理由：①宇宙间到处广泛存在着与生命相关的有机物质；②在某些星球上也

Green Apple Data Center

存在着象原始地球那样适合产生生命的环境；③一旦出现生命之后，也一定会由低级到高级不断进化，最后会产生象地球上人类一样的明物。

2．黑洞天体为何物。今年初，美国与加拿大确证银河系的大麦哲伦云星系中有一个“黑洞”，质量为太阳的八至十二倍。但它到底是不是黑洞，还有待找出直接的证据。

3．引力辐射探测。引力，对于我们生活在地球上的人来说，并不陌生。一九一六年爱因斯坦从理论上证明，引力是一种波动过程。称为引力波。一九七八年科学家间接证实了引力波的存在，但直接检测出引力波仍然是实验物理学留下的一个很大课题。研究引力波，将有助于人类更好地了解和认识宇宙。

4．太阳系是否存在第十颗行星。十八世纪的法国天文学者波德，曾预言在冥王星外侧可能存在第十颗行星。1977 年帕诺玛天文台的考瓦耳宣称发现一颗低速移动、光度为 18 等级的新天体，而且确定在天王星内侧。但到底是否是波德说的那一颗呢？还要继续观察。

神奇的“太阳风”

什么是“太阳风”？“太阳风”就是从太阳的日冕层——太阳大气的最外层中发生强大的高速运动的带电粒子流。

日冕是太阳最外一层大气，温度比太阳光球部分（太阳最里的一层大气）约高 300 倍左右。在这样高的温度下，日冕中的质子和电子就会由于日冕膨胀而向外运动。这些带电

Green Apple Data Center

的粒子，运动速度每秒达350公里以上，最高每秒达1000公里。尽管太阳的引力比地球的引力大28倍，但这样高速的粒子流，仍有一部分要冲脱太阳的引力，像阵阵狂风不断地吹向行星际空间，所以人们称它为“太阳风”。

“太阳风”吹到地球，一般只需五六天时间。强劲的太阳风“吹”向地球的时候，将对地球产生一系列的影响。

1. 太阳风可以引起地球磁场的变化。强大的太阳风能够破坏原来条形磁铁式所组成的磁场，将它压扁而不对称，形成一个固定的区域——磁层。磁层像一只头朝太阳的“蝉”，“尾”部拖得很长。

2. 太阳风的带电粒子流，可以激发地球上南北极及其附近上空的空气分子或原子（称为“微粒”）。这些微粒受激后能发出多种形态的“极光”。

3. 带电粒子流还会使地球上电离层受到干扰，也会引起磁爆，给地面的短波通讯、电视、航空、航海事业带来影响。

神秘的宇宙线

宇宙线是一种神秘的宇宙结构。其特点是质量大，分布成环状，吸引力很强，肉眼无法看到。更稀奇的是它的厚度不及一粒原子，非常薄，只能借助很大的射天望远镜才能寻找到它的踪迹，这个秘密是澳大利亚的科学家首次发现的，他们认为宇宙线是在宇宙爆炸后第一秒钟内形成的。有人认为，宇宙线是150亿年前宇宙爆炸时所产生的一束能量，它将所有的星系拉拢。宇宙线会影响银河系，这是前苏联天体物理

Green Apple Data Center

学家1981年的结论。宇宙线形成一个极大的地心吸力环。它进行剧烈的扭动，其速度接近光速。质量异常之大，每厘米可达10亿吨。科学家已在地球的南半球天空发现了其中的一环。由于宇宙线的发现和研究，开拓了一个科学的新领域，叫“线理论”。

“卫星凌日”与电视节目中断

通信卫星的地面接收站，经常会遇到无线电通信受到干扰甚至工作中断的情况，但不一会儿就马上恢复正常工作。如今年3月1日至15日期间，每天下午2时至3时之间，通过我国通信卫星转播的电视节目大约总要中断10分钟左右。原来这是“卫星凌日”所造成的。

太阳系中的内行星水星和金星，有时会从太阳表面上经过，这种天象叫做水星或金星“凌日”。“凌”在这里是“侵犯”的意思。它实际上是太阳、内行星、地球三个天体成一直线时的现象。日蚀实际上就是月球“凌日”，只不过月球较大离地球又近，我们看上去十分明显。同样原理，人造卫星也会“凌日”，只不过它个儿小，只在地球上某些很小的地带才能察觉。

太阳不但发着光，而且在不断发射着紫外线、红外线和强烈的无线电波。通信卫星的地面接收天线指向通信卫星，当卫星凌日时，太阳、卫星、接收天线成一直线，接收天线不但指向通信卫星，同时也指向了太阳，把太阳上发射的强无线电波也接收了，冲击了由通信卫星发来的信号，于是出现

Green Apple Data Center

电视节目的中断。

奇异的声寂区

1815 年 6 月，著名的滑铁卢战役进入白热化阶段，前方炮声隆隆，战事非常吃紧。拿破仑手下的一位将军，闻声后立即率领队伍赶去支援，当队伍赶到离战场 25 公里的地方时，却听不到前线传来的炮声，以为战斗已经结束，队伍因此而停了下来，没有去援助拿破仑。可是事后知道，当时战斗并未结束，离开战场更远的地方，仍是炮声隆隆，清晰可闻，而离战场较近的地方，却听不到炮声。

这种现象在很长一段时间内未得到解释。后来一位气象学家终于发现了这是大气层作用的结果。在大气层中，紧贴地面的一层是对流层，对流层中气温随高度的增加而递减。所以在接近地面的地方，气温较高，上层的空气温度较低；但在 30 多公里的高空又是平流层，平流层中气温随高度增加迅速上升，所以通常又有一个较暖的空气层。而声音在温暖的空气中比在冷空气中传播得快，使得声波在接近地面处传播得快，上层因气温较低，声波传播得慢。在这种情况下，声波的传播将改变方向，发生向上曲折，声音就高高地从我们的头顶上传过，在地面上的人当然听不见了。可是当声音向上传播达到 30 公里高度时，由于那里又是暖气层，声波的速度又变快，使声波向下曲折，把声音送回地面。所以在距离更远一些的地方，就又听得见这个声音了。而在这“向上”和“向下”的两个曲折之间，就出现了“声寂区”。

Green Apple Data Center

宇宙三怪：黑洞·白洞·空洞

黑洞。最初指出黑洞存在，并假设为一个质量很大的神秘天体，是在1798年，当时法国的拉普拉斯利用牛顿万有引力和光的微粒学说提出这一见解。1915年，德国的科学家史瓦西根据爱因斯坦广义相对论原理，“证实”了黑洞的存在。其后，又经过美国的原子弹之父奥本海默等人的创造性研究，终于在1939年首次提出比较明确的黑洞理论。到了70年代，世界著名的物理学家霍金，把量子力学与广义相对论结合起来，进行黑洞表面量子效应的研究，使黑洞理论研究向前推进了一步。

什么是黑洞呢？简单地说，它是一种特殊的天体，具有极其强大的引力场，以致任何东西，甚至连光都不能从中逃逸，成为宇宙中一个吞食物质和能量的“陷阱”。黑洞的成因假说，目前较有影响的主要有以下三种：

坍缩说。一个内部核燃料全部耗尽的晚年的恒星，当它向外的光热辐射再也抵挡不住自身的引力时，星体便开始向内坍缩。当星体坍缩时的质量小于太阳的1．3倍，它就演化成白矮星；当其质量大于1．3倍而小于3倍太阳质量时，它就成为中子星；只有当其质量大于太阳的3～50倍时，它即坍缩为一个“常规黑洞”。

碰撞说。在宇宙空间，星系或球状星团的中心部分恒星密集，容易发生星体之间大规模碰撞。一些大质量恒星无情地“吞食”一些小恒星，由此产生的“超巨质量”恒星反而

Green Apple Data Center

加速“老化”，它坍缩后就成为质量超过太阳 1 亿倍的“巨型黑洞”。

原生说。在大爆炸后的“早期宇宙”中，猛烈的爆炸力把一些物质压聚成许多质量微小(10^{-5}克)，但密度很高(1093克/立方厘米）的“量子黑洞”。它们通过吸积、吞食周围物质和能量长大，有的可以长成质量大于几十亿吨的“原生黑洞”。这些原生黑洞有的迅速爆炸消亡了，有的却至今仍“流浪”在宇宙之中。有人甚至认为，1908 年西伯利亚“通古斯大爆炸”，就是其中一个“流浪者”与地球“擦肩而过”所造成的“麻烦”。

宇宙中到底有多少个黑洞呢？一些天文学家通过各种假定，计算了银河系辐射的（伽玛）射线能量的总额，得出一个近似数值：如果黑洞的质量是太阳质量的 10 倍，那么，在银河系中黑洞不超出 10 万个。现在，通过发射人造天体和地面观测，已继续发现一些可能是黑洞的可疑天体。如天鹅座 X—1 天体、鹿豹座双星系之暗星、猎户座的 NGC4151 和本文开头提到的 NGC7457 等等，就都属于黑洞。

一般来说，黑洞的寿命也是有限的。黑洞越小，寿命越短。质量与太阳差不多的黑洞，寿命为 1065 年；质量为 10 亿吨的小黑洞，寿命约 100 亿年；而质量为 3000 吨的“原生黑洞”，却是个寿命仅几十秒的“短命鬼”。黑洞一旦到了生命的最后时刻，就会以一场猛烈的爆炸而告终。而在此“反坍缩”式爆炸中，可能会有一种新的神秘天体诞生，这就是——

白洞。白洞，是与黑洞性质刚好相反的另一种特殊天体。它拒绝任何外来物质进入它的内部，而只允许它里面的物质

Green Apple Data Center

和能量向外辐射出去。因此，白洞可说是宇宙中一个发射物质和能量的“源泉”。

白洞也是很强的引力源，它可以被普通的恒星所吸引，也可以吸引其它天体。周围的尘埃、气体和能量被它不断吸引到自己边界上来，但一概拒绝入内，只能在边界外停留，形成一个包围它的物质层。白洞把这些物质加速到很高速度，使之具有一种向外喷射的趋势。

白洞既然不吸积外来的物质和能量，那么，它里面超高密度物质最初是怎么来的呢？

科学家们普遍认为，自从大爆炸以来，我们的宇宙在不断膨胀，密度在不断减少。因此，现在正在膨胀着的天体和气体乃至整个宇宙，在 200 多亿年以前，是被禁锢在一个“点”（流出奇点）上，原始大爆炸后开始向外膨胀，当它们冲出“视界”的外面，就成为我们看得见的白洞。

与上述相反的一种观点认为，由于原始大爆炸的不均匀性，一些尚未来得及爆炸的致密核心可能遗留下来，它们被抛出以后仍具有爆发的趋势，不过爆发的时间推迟了，这些推迟爆发的核心——“延迟核”就是白洞。

也有人认为，白洞可能是黑洞“转化”而来。就是说，当黑洞的坍缩到了“极限”，就会经过内部某种矛盾运动质变为膨胀状态——反坍缩爆炸，这时它便由向内积吸能量，转变为从中心向外辐射能量了。

最富吸引力的一种观点认为，像宇宙中有正负粒子一样，宇宙中也一定存在着与黑洞（负洞）相同，而性质相反的白洞（正洞）。它们对应地共生在某个宇宙膨胀泡的泡壁上，分

Green Apple Data Center

属两个不同的宇宙。

由于我们的宇宙中存在着 10 万多个黑洞，同样也可能存在着数目相等的白洞。于是，在宇宙继续膨胀过程中，白洞周围一些质量稍许密集区域就变得更加密集；黑洞周围的一些质量稍微稀薄的区域就变得更加空虚。这些大片空虚的区域就是

空洞。简单地说，空洞就是宇宙中相对的质量“空白”区域，在这个空白区域内，几乎完全没有星系存在。观测表明，宇宙中确有这样大大小小的空洞。

宇宙空洞的发现，表明了自大爆炸以来，宇宙中星系的分布，已从均匀逐渐走向不均匀。这对黑洞（白洞）理论的发展和理论宇宙学的研究，都有着极大的意义。

“黄金星球”

据已探明的数字，地壳中的黄金含量大约为地球质量的亿分之一。人类至今已提炼的纯金总量不到七万吨，而且，地球上的黄金分布很不均匀。称为黄金与钻石王国的南非，得天独厚，年产黄金达七百多吨，占了世界黄金年产量的三分之一。

除了地球之外，其他天体上有黄金吗？有！天文学家发现了一颗遍地黄金的星球。

这颗星球位于狮子星座头部附近的一个巨蟹星座，是一颗呈蓝白色的恒星，叫做“巨蟹座 K 星”。据估计，它的黄金含量达到该星质量的十万分之一，也就是说，比太阳上的黄

Green Apple Data Center

金含量高出一百万倍。这颗恒星不仅含金量丰富，而且黄金矿分布均匀，堪称“黄金星球”。

这颗星球距离我们居住的地球大约为一百五十光年。现代天文学研究的范围已达到一百亿光年以上的宇宙空间，所以这颗遍地黄金的星球还是地球的近邻呢！

但由于它发出的光微弱黯淡，人们用肉眼是看不见的。

你知道吗？太阳

和地球平均距离　150，000，000 公里
直径　1，392，000 公里
平均密度　1.409 克/厘米
地球上重 100 斤的人　在太阳上重 2，800 斤。

宇宙线的发现

宇宙线是来自宇宙空间的高能粒子流。地球除了每时每刻都在接受太阳光线的照射外，还在无时无刻地受到宇宙线的幅射。宇宙线的发现源于美国。美籍奥地利科学家赫斯，为了研究高空宇宙射线的放射性能，在当时技术条件比较差的情况下，曾多次独自一人乘坐气球升入高空。一次，气球出了故障，他从高空摔下险些丧生。但他战胜了死神，终于 1911 年发现了宇宙线，因此而获得了 1936 年度的诺贝尔物理学奖金。

Green Apple Data Center

行星运动定律的发现

行星运动定律即行星运动三大定律：椭圆轨道定律；面积定律；周期定律。行星运动定律的发现源于德国。德国天文学家和数学家开普勒在大学读书时即是哥白尼日心说的忠实信奉者。1594 年他去奥地利中学任教，并从事天文学研究。1600 年他成为第谷的助手。第谷去世后，他继承了第谷的全部观测成果，并将数学用于天文的计算中去。在整理第谷对火星的观测资料时，他耐心研究火星年复一年在天球的运动过程，寻找火星运动规律。经数年繁复计算，终于总结出行星运动的规律。首先，他发现火星的运动轨道不是哥白尼和托勒密设想的圆形而是椭圆形，这一微小的差异引起了天文学的全部革新。把这一成果推广到金星、地球、木星和土星等，便建立起行星第 1 运动规律（椭圆轨道定律）：每个行星都沿着以太阳为焦点的椭圆轨道运动。接着，他又发现火星在轨道上运动的不均匀性：近日则快，远日则慢。于是又总结出行星第 2 运动定律（面积定律）：在相等时间间隔内，太阳和运动着的行星的联线所扫过的面积相等。1609 年他在《新天文学》中发表了上述两个著名定律。他并不满足这一发现，感到各行星轨道的平均距离和运轨周期一定会存在某种联系。他在对各行星观测数据进行多次组合尝试后，终于发现了它们的关系。1619 年他在《宇宙和谐论》中发表了行星第 3 运动定律（周期定律）：行星周期的平方与它们对太阳的平均距离立方成正比。这样，开普勒建立起行星的三大运动

Green Apple Data Center

定律，简明而精确地确定了行星过去和未来的位置，从而将太阳系的所有运动与数学紧密联系在一起，证实了他的“自然界是简单的”这一信念。

太阳黑子的发现

太阳表面的气体旋涡，温度较邻近的区域稍低，从地球上看象是太阳表面的黑斑，故称太阳黑子。太阳黑子的发现源于我国。约公元前 140 年成书的《淮南子》，已有“日中有骏马”的叙述，这应是对太阳黑子的最早记载。《汉书·五行志》对太阳黑子的记载更详：“河平元年……三月已未，日出黄，有黑气大如钱，居日中央。”这是记载我国西汉河平元年（公元前 28）三月所见的太阳黑子现象。欧洲人最早关于太阳黑子的记载，是公元 807 年 8 月 19 日，但被误认为是星凌日。太阳黑子的发现是伽利略使用望远镜完成的天文学进展之一，他在 1610 年才看到太阳黑子，1613 年将结果公开发表。

天王星的发现

天王星是太阳系中接近太阳的第 7 个行星。天王星的发现源于英国。在太阳系中，现已知有 9 大行星。过去，人们曾认为太阳系只有 6 大行星，即水星、金星、地球、火星、木星和土星，土星的轨道就是太阳系的边缘。1750——1769 年期间，勒蒙尼叶已 12 次观测到土星之外还有一颗星，由于他受传统观点的束缚，不敢想象是一颗行星。1781 年 3 月 13

Green Apple Data Center

日，英国天文学家赫歇耳用自己制造的望远镜观测双子星座时，偶然发现一颗缓慢移动的特别的星。起初，他怀疑是一颗彗星，可它没有彗发和彗尾。他运用万有引力定律推算这颗星的轨道，开始假定它是彗星的抛物线轨道或扁长的椭圆轨道，但总与观测所得的实际资料不符。后经过对这颗星连续3、4个月的观测，他大胆地抛开只有6大行星的传统看法，设想这是一颗未发现的行星，并按行星轨道进行推算，确定它的半径在土星之外，是太阳与土星距离的一倍，这样计算出来的数据才大致接近实际观测的结果，终于发现了这颗绕太阳运行的新行星——天王星。

日食的发现

在朔日，月球运行至地球和太阳的中间，如果月球掩蔽太阳，便发生日食。日食有全食、偏食、环食3种。日食的发现源于我国。《尚书》载：乃季秋月朔，辰弗集于房”，指的即是4000年前发生的一次日食，为世界最早的日食记录。美国的3位华裔科学家（一位天文学家、一位历史学家和一位电脑学家）在进行一次奇特的联合研究后宣称，人类最早的日全食记载亦在我国，他们先是从一本残破又名不见经传的古书中发现了一段发生在中国山西省的“双黎明”的描述，经电脑综合计算，确定这系一次罕见的黎明时分的日全食，发生在公元前899年4月21日清晨5点33分，全进程达3分钟——当时太阳刚从地平线上升起就被月亮全部遮住，夜幕又一次降临，最后太阳又一次重放光明，故称这为双“黎

Green Apple Data Center

明”时分的日全食每过 1000 年才发生 3 次，因此近 1000 年前的这段记载是“难得”的。

太阳中心说的来历

太阳中心说亦称日心说、地动说、日静说，即认为太阳处于宇宙的中心，地球和其它行星都围绕太阳运动。太阳中心说源于波兰。中世纪，封建的欧洲学术界分两派，一是毕达哥拉斯派，另一是托勒密派。在天文科学领域里，托勒密的地球中心说占统治地位，因为地球为中心的宇宙结构体系刚好吻合。这一错误被沿用 2000 多年。中世纪末的航海事业推动天文科学发展，地球中心说无法对观察到的现象加以解释，地球中心说被人们怀疑了。波兰天文学家哥白尼首先向地球中心说挑战。他追求各种现象中数学上的和谐，并确信这些和谐存在。他花了 10 年时间在柏伦诺、帕多瓦和斐拉拉大学学习，到自然界中观察，在古希腊哲学中寻找创立新宇宙结构的启示，终于创立了太阳中心说。1543 年他写成《天体运行》一书去世。此书激怒了封建统治者，探求真理的人们遭到血腥镇压。以后意大利科学家伽利略开始用望远镜对日月星辰进行观察。在对哥白尼和托勒密体系从事不偏袒的研究后，1632 年他把结果写成《关于两大世界体系的对话》一书，例举了许多支持哥白尼太阳中心说的论证。他的论据又一次动摇了封建神学的基础，因而被教会围攻、传讯和判决。但是，“没有任何人为的法律能埋葬真理”，之后英国物理学家牛顿用归纳演绎程序推导出：用直线惯性原理与发自太阳

Green Apple Data Center

的大小为$\frac{1}{r^2}$的力结合在一起就能解释行星的运动。

“飞碟”之名的来历

飞碟即UFO(不明飞行物)。何以称“飞碟”?溯其源1947年6月24日这一天,美国爱达荷州博伊西城的一个灭火器材公司老板肯尼思·阿诺德,驾驶他的私人飞机参与搜索一架失踪的运输机时,在西北部华盛顿州的喀斯特山上空,看见有9个碟状物体飞越高度为4391米的雷尼尔山峰。这9个碟状飞行物构成一个交叉队形,似乎是连锁在一起的,用一蹦一蹦的、飘忽不定的姿态,就象是抛出的碟子在水面上打飘的样子高速飞行。第2天,新闻界向全国播发的电讯稿中替这批物体命名为“飞碟”。

巨镜探索太空

在美国亚利桑那州图森市的一个工场内,一个巨炉每7秒转动一次,炉内温度高达摄氏1170度。

在此高温下,玻璃液流进圆形蜂巢形的模子中,铸成圆盘,直径3.5米,中央较边缘薄少许。此后几个月,圆盘经过冷却、成形和打磨,制成世界最大望远镜中的反射镜。打磨成形,整个工序由电脑监控,确保镜面呈正确的浅弧形。

最后在镜面涂上反射层。为此,把整个反射镜放进真空密室内,用加热器将铝丝气化,在镜面冷凝成一层薄膜。

Green Apple Data Center

用上述技术制造望远镜，效果一向令人满意。设计师现正打算制造更大的望远镜。如果以传统方法制造，反射镜会极其笨重。望远镜的其他部分都要按比例加大，制造工作会艰巨得多，造价也昂贵得多。例如，帕洛马山望远镜的反射镜直径5米，若以制造此镜的同一方法制造一面8米反射镜，其重量就得增加3倍。

图森的工程人员为了制造直径大而重量轻的反射镜面，研制出旋转熔炉。把碎玻璃放进铸模前，先放入许多六角形的水泥块。玻璃熔化后，流入水泥块之间，形成网状薄壁，就像由蜡构成的蜂巢结构。制成的玻璃结构，内有许多六角形“蜂房”，上下两面用玻璃片密封。下方的玻璃片开有小孔，以便镜匠在玻璃冷却后，用强力水流冲走脆性的水泥（颇似“蜂房”中的“蜜”），使蜂巢状玻璃成为空心结构。这种蜂巢状反射镜的重量，只有同样大小实心反射镜的1/4。

蜂巢状结构如何磨成弧面呢？答案是根本不用磨。试想像一下：一桶液体绕垂直轴高速旋转，液体会因离心力而向四周上涌，结果液面自然形成凹弧形。蜂巢状玻璃的凹弧形表面即利用这个原理制成。

多镜式望远镜

天文学家正在夏威夷的一座山上建造直径10米的凯克望远镜。他们认为反射镜这么大，制造起来并不容易，于是利用36面六边形小镜，像砌浴室瓷砖般拼成一个巨型反射面。

Green Apple Data Center

为确保反射面的形状正确，工程人员把所有小镜装在一个复杂的构架上，小镜之间设有 168 个感应器。望远镜倾侧，反射镜相邻部分不协调，感应器就发出信号；9 台电脑检测到这些信号，会向 108 个连接在小镜背面的校正螺丝发出指令，螺丝于是转动，校正小镜的位置。

欧洲天文学家也在研制世界最大的光学望远镜，称为极巨型望远镜。这座望远镜将安装在智利，因为那是观测南方天空的最佳位置。他们把四座望远镜放在一起，各有一面直径 8 米的反射镜。许多小镜从四座望远镜收集光线，聚到同一焦点上，使四座望远镜恍如一只眼睛。极巨型望远镜预计在 90 年代中期落成，倍数比现有最强力的望远镜大 10 倍。

望远镜为什么用反射镜而不用透镜

17 世纪英国物理学家牛顿爵士发现，传统的折射望远镜有很大的缺点。

折射望远镜采用玻璃透镜，收集恒星发出的光线。光束通过透镜时，产生折射。由于星光中有不同波长的光线，折射角度各不相同，例如蓝光的波段短，折射角度比波段较长的红光小；结果，光线不能聚在一点而成为有色的弥散斑。

牛顿设计了反射望远镜，利用两面反射镜收集光线聚焦。反射镜以一种镜用的锡铜合金制造。用来聚光的反射镜，正面向内凹，可以像透镜般聚合光线。

现代大型望远镜全都采用反射镜聚光，反射镜的直径，也从牛顿时的 25 厘米增至 6 米。

Green Apple Data Center

地　球

地球年龄知多少

到目前为止，科学家们已经用放射性同位素方法，测得了地球上许多古老岩石的年龄，各大洲大陆都找到了 30 亿年以上的古老岩石。在格陵兰西部，测得片麻岩的年龄为 37～38 亿年，南极洲的山岩和结晶片岩接近 40 亿年，北美洲拉布拉多北部大西洋沿岸的片麻岩有 36.5 亿年，刚果的微斜卡石是 35.2 亿年，前苏联科拉半岛的黑云母是 34.6 亿年，美国明尼苏达州花岗岩和片麻岩有 31～33 亿年，我国河北迁西县大平寨的变质岩有 36.7 亿年。

古老岩石是地球形成初期的产物。因此，地球的地质年龄，应比古老岩石年龄稍长些，国际上普遍采用 45.5 亿年作为地球的地质年龄。

地球内部的惊人场面

直到目前，深藏在数千英里的岩石下的地心对人们仍是

Green Apple Data Center

一个谜。近来科学家开始从理论上对其内部结构进行了详细的描述，那场面令人吃惊。

地心是一个不平坦的熔铁球体，其表面明显地分布着山脉，并满布洼地，这些洼地或许盛满了形成类似于海洋那样的低密度液体。在那里可能还有一种稀奇的东西——一些撒在地心上的铁粒。所有这些现象发生于一个温度接近于太阳表面的地方。

描绘地心不单单是一个学术课题，要了解地震、火山爆发以及其他地质现象，在很大程度上取决于对地幔——厚岩石机理的探测，这个岩石层，自地心延至地面平均不超过 30 英里。地幔的性质似乎是由地心决定的。熔铁中心起到了一种电磁力的作用，这种电磁力形成一个磁场，使地球免受来自太阳射出的高能量粒子的侵害。

地球科学的新时代开始于 1981 年，当时科学家已了解到，由地球深处的地球所引起的星级震动，被分成“音调”相互迭合的复杂体系。然而，在研究地心之前，科学家必须了解处于中间层的地幔，所有地震信息都是通过它传至地面的。在 1984 年以前，哈佛大学研究小组已经收集了第一部关于地幔的详图。他们的资料来源是引起地震的压力波运动轨迹，这种压力波穿过地球的绸密处，地通过地幔寒冷区时速度较快，通过温热区时速度则相对慢一些。

例如，哈佛大学研究小组发现，当压力波向轴心平行运动时，其速度就要快于垂直运动。假如，整个核心是一个结晶体的话，压力波就会以不同的速度沿着不同的晶轴过行，但熔铁不可能是结晶状的。然而唐·安德松及卡尔泰克地震实

Green Apple Data Center

验室的同事，却坚持地心存在铁雨的观点。

上述理论，不仅能解释压力波在运动速度上存在紊乱的差别，而且有助于解释地球磁场形成的奥秘，以及尚未解释的两极颠倒现象。

地球内部有空洞

1956 年 C. E. 巴德少校驾驶战斗机横越北极点时，发现了一个巨大的空洞，飞机钻进空洞飞行了 2700 公里，机下不是北极的冰雪，而是被湖泊、树木覆盖的山脉和大地，他还看到了象古猛犸一样的动物在活动。

不久，美国的 D·班伽少校在南极大陆探险时，在极点附近，发现了绿色的湖泊。他对湖水作了考察，发现水温比海水温度还高。这一带后来被命名为“班伽绿洲”。南极大陆的冰层厚度达 2000 米。靠地下的火山热是不能形成方圆 480 平方公里的绿洲的。人们确信，这是受到附近某处地球开口部温度的影响所致。

现在愈来愈多的科学家相信地球内部有空洞。原因之一是地球面积是 5.11 亿平方公里，重量却只有 6×10^{21} 吨。如果内部充满岩浆，就不该这样轻；原因之二是物理学上的离心作用，即原始的地球是火和岩浆的混合体，地球旋转过程中，把重的物质抛向外层，这便是岩石之类的地壳；而两极处几乎不受离心力的影响，所以有可能形成空洞而未形成地壳，离心力影响最大的是赤道，所以那里地段膨胀，而形成了今天椭圆形的地球。专家推测两极的洞口直径约有 2240 公里。由

Green Apple Data Center

于熔成糊状的炽热物质仍残留在地心部，那里离心力几乎不起作用。于是就形成了地心的“太阳”。这个“太阳”尽管小，但却能照射出足以养育动、植物的光和热，这便是为什么在地球空洞中发现动、植物的缘故。

地球归宿向何方

科学研究表明，地球是46亿年前从形成太阳系的原始星云的尘埃和气体中分化出来，并经过逐渐聚集而形成的一颗行星。有生就有灭，一些科学家认为，地球也得遵照这个规律。

那么，地球将以什么方式走向“生活”的终结呢？开初有些人认为地球最终将变成一个巨大的“冰球”。理由是：太阳就像火炉子一样，随着不断向空间倾泻热量，它的能量将逐渐减少，温度和光度也不断下降，最终会熄灭。在太阳走向熄灭的过程中，地球也逐渐冷却，寒冷地区不断扩大，海水不断冰冻，生命相继灭绝。最后，地球将以“冰球”的状态存在于溟蒙的宇宙之中。

随着人们发现了太阳发光的奥秘，有些科学家提出了地球以“火化”告终的新观点。他们解释说，太阳现在是以氢核聚变的形式不断向外辐射能量的，大约每秒钟损失400万吨的物质。在大部分氢燃料耗尽之后，氦或其它较重的元素将会接替反应，而且所产生的能量远远高于氢聚变。由于太阳会受到内部的骚乱，它的外壳将会剧烈膨胀，总有一天，地球就会被极度膨胀的太阳吸引进去而焙烧成灰。

Green Apple Data Center

地球被“冰化”或是被“火化”的时间大约是距离今天的100亿年之后，而人类自诞生至今不过二三百万年。即使上述研究结论成立，人类也绝不会坐以待毙，通过科学研究将生息繁衍下去。

地球是什么时候形成的

地球到底有多大岁数，古今中外有种种说法。中国古代有“自开辟至于获麟（从盘古氏开天辟地到西周），凡326万岁”之说。更可笑的是，英国有位名叫厄谢尔的大主教，他在1654年考证出：地球是公元前4004年10月26日上午9时由上帝创造出来的。这无稽之谈，当然无人相信。后来，科学家用各种方法进行推算：但是所得的结果不一样。天文学家认为，地球形成的时间，应该和陨石形成的时间大致相同，他们据陨石的年龄在45～48亿年之间，于是认为地球的年龄应不小于45亿年。1969年，美国阿波罗11号登上月球，根据带回来的月样测得月球的年龄为46亿年。于是，大多数科学家认为地球应与月亮“同庚”。

1978年3月末在美国召开的美、苏研讨会上，由前苏联贝尔那基研究所介绍：不久前在乌克兰发现了地球上最早形成的岩石。用放射性同位素岩年法测定，证实是距今40亿年前形成的。这进一步说明，原始地球曾被熔化的岩浆所覆盖，大约在40亿年前，逐渐开始冷却凝固，形成了陆地。

前两年，日本科学家提出，地球可能在60亿年前就形成了。他们通过对一块产自扎伊尔的金刚石进行分析，并测定

Green Apple Data Center

这块金刚石钾 40 和氩 40 这两种元素含量的半度比，再根据放射性元素钾 40 的半衰期，计算出这块金刚石的生成年代约在距今 60 亿年前。

地球到底诞生于何时？距今 46 亿年前一说，几成定论。

地球的起源

近 200 年来，随着科学技术的发展和人们认识水平的提高，科学家对地球等天体的起源，提出了 40 多种假说，归纳起来可分 4 类：

星云说。认为形成太阳系的是银河系里的一团密度比较大的星云，其质量比现在太阳系总质量要大，温度很低。该星云绕银河中心旋转时，星云被压缩，由于收缩，引起势能转化为热能，星云的温度增高，在中心逐渐形成一个红外星，可以称为原太阳。原太阳由于收缩，体积缩小，使自转加快，在惯性离心力和磁力的作用下，逐渐在赤道面上形成一个盘形结构。原太阳逐渐演化成太阳，扁盘上的物质逐渐演化成地球、其他行星及卫星，最后形成太阳系。（此说最早由康德、拉普拉斯提出。）

俘获说。认为太阳先形成，行星是太阳在星际空间俘获的星云形成。（由前苏联天文学家施密特最先提出。）

灾变说。认为曾有一个恒星走近太阳，其引潮力使太阳一部分物质分离出来，形成了行星。（由英国天文学家金斯等人提出，实际上是布丰“灾变说”的延伸。）

双星说。认为太阳系原来是一对双星，其质量不同，演

Green Apple Data Center

化有差异，主星演化为太阳，另一个演化成行星。（由英国天文学家霍意尔最早提出。）

目前，大多数天文学家都赞同康德—拉普拉斯星云假说。

古希腊人怎样测量地球

古希腊人多以为地球是一块圆板，由四支站在巨海龟身上的大象支撑，不过古希腊最聪明的科学家并不同意这种看法，认为地球是个球体。此说约在公元前 500 年由毕达哥拉斯的信徒提出，他们认为地球是正圆球体。

公元前 230 年，希腊天文学家厄拉托西尼第一个量出地球周长。他推论说假如地球是个球体，那么连接两地的线就是大圆中的一段弧，只要量出这条线的长度，以及它在大圆中所占的度数，就能算出大圆的周长。

根据记录，夏至（一般为 6 月 21 日）的正午，在赛伊尼（今阿思温）阳光可垂直照射到极深的井中，由此可知太阳位于头顶正上方。同一时间，厄拉托西尼在赛伊尼西北方的亚历山大港测量太阳与垂直线之间的夹角，发现是一圈的 1/5，折合今天的度数，为 7.2 度。

接着要算出赛伊尼和亚历山大港之间的直线距离，方法是记录骆驼在两地之间行走的时间。负着重物的骆驼能保持稳定的步伐，每天大约走 18.5 公里。骆驼队由亚历山大港走到赛伊尼要 50 天，由此算出两地距离为 925 公里；以此计算，地球的周长为 46250 公里。

当时缺乏测量工具，厄拉托西尼采用如此简单的方法，所

Green Apple Data Center

得数字与现代量得的相比，只大了不到15%，确实难得。赛伊尼和亚历山大港之间直线距离，实际上是847公里；厄拉托西尼若知道这个数字，算出的地球周长就会是约4255公里，只超出实际长度6%。

今天，已知地球南北两极地区较为扁平，赤道的周长约为4.75万公里。

谁先提出地球概念

历史上地于学一概念是谁先提出的？有人认为是亚里士多德。但真正最早提出这一概念的却是亚里士多德的老师柏拉图。

早在公元前4世纪，柏拉图就认为，宇宙中最完美的形式是球形，因而人所居住的大地也应该具备最完美的形式，大地只有星球形才能适应“宇宙和谐性”和“数”的要求。

当时柏拉图参加了古希腊的一个学术组织，这个组织将他的研究成果视为组织内部所有，对外严格保密，因此柏拉图的“地球观”很长时间未得到传播。后来他的弟子亚里士多德接受了老师的观点，并在观察了月食等大量自然现象的基础上大胆予以发表。

从冰心中探索地球的秘密

切斯特·兰韦思是美国布法罗大学有名的地质学教授，去过格陵兰岛和南极洲，是美国公认的冰心研究的创始人。他

Green Apple Data Center

在一篇研究文章中指出，地球过去的秘密都隐藏在冰心中。因为北冰洋岛屿和南极洲大陆上的冰都是由一层层积雪积压冷冻而成，其时间之长，保存之完好，非树的年轮和海底沉积物所能相比。前者比后两者更详细地记载了地球一年四季的变化。布法罗大学实验室里存放的从格陵兰岛和南极洲取回的冰心冰样，记录的地球历史就长达 15 万年之久。

当韦思在对这些冰分子进行研究分析中发现，冰中所含氧的同位素记录了地球每年的气温；冰中的灰尘层显示了史前的火山活动：冰中的小气泡向人们揭示了数千年以前大气层的组成；而冰本身所含的水，又给人类提供了地球不同时期自然界中的元素含量，如铅、镉、硫和氯等。冰心证实，地球曾经历了 7—8 次重大的气候变化。原来地球的陆地都被冰雪覆盖着，后来冰消雪化。2 万年前，地球处在极冷时期，大气中的二氧化碳含量极少。大约 1.3 万年前，大气中的二氧化碳开始增加，约在 1 万年前可能由于火山活动加剧，全球气温急剧升高，陆地上冰雪也就随之融化了。

从月亮上看到的地球

1969 年 7 月 20 日，美国宇宙飞船阿波罗号在向月球飞行中发现苍穹里有一个蓝色气体裹着的球体，这个球体上海洋、陆地轮廓分明，含情脉脉，无比温柔。宇航员不由得激动了起来，惊喜地喊道：“那是地球！我们的故乡！”当他们登上月球后再看地球时，就像我们站在地球上看月亮一样，只见在月亮上空悬挂着一个面积比月亮大十几倍，亮度大 80 倍

Green Apple Data Center

的蔚蓝色的大球，辉煌壮观。

是什么赋予地球美妙的蔚蓝色呢？原来地球被一层大气笼罩着，此外有水蒸汽和尘埃等，这些物质加起来有6000万亿吨。由于地心引力作用，80％的大气分子集中在离地面15公里以内的圈层里。大气分子使太阳光发生了散射，而对于低层分子来说，主要是散射波长较短的蓝光，故而我们看到天空是蓝色的，在月不堪上看地球也是蓝色的。

天多高　地多厚

天高从地面算起，通常是指到大气层的高度。过去认为厚约八百公里，以后探测到在距地面1000——2000公里高处仍有空气存在。近二十年，根据人造地球卫星和宇宙火箭考察的结果，在2000——3000公里的高空，也找到了空气分子。在远离地表16000公里的高空，还存在着气体的痕迹。地有多厚？科学家推断。地球内部可分为地壳、岩石圈层、中间层和地核等不同性质的同心圈层。地壳在大陆上厚度平均六十多公里。而岩石圈层是从地壳以下到深达1200公里处的圈层。在岩石圈层以下到离地面2900公里间，叫中间层或中间带。中间层以下到地球中心部分是半径达3471公里的核心，就是地球——外核平均厚2200公里，内核半径1270公里。目前，人类最深钻井为八至十公里，还远没有突破地壳。

Green Apple Data Center

地球能容纳多少人

人类生存所需要的能量归根到底来自太阳。但是人体不能直接吸收和利用太阳能，而必须通过植物的光合作用来取得，包括肉、蛋、禽等动物性食物也是间接来自植物的光合作用。现在地球上的植物每年通过光合作用可以固定三十万亿亿焦耳的太阳能，也就是可以提供七十二亿亿千卡的热量。假定每天平均消耗八十万千卡，那么地球就可以养活九千亿人口。但人类不光以植物为食，还要吃动物性食物。动物又是吃植物长大的，植物也不是全都可以吃的。事实上，人类一般只能利用植物净生产量的百分之一。这样，地球就只能养活九十亿人（是现在世界人口的两倍）。当然，现在植物的光合作用效率很低，还有很大潜力可挖。但有人认为，人类为增加食物生产所作的种种努力，充其量也只能使目前的陆地生产量提高二到三倍。

地球不是椭圆的

航天观测地球，使人类对自己的摇篮及其周围环境有了更清楚的了解。

“不识庐山真面目，只缘身在此山中”。过去，人们只能坐地观天，无法看到地球的全貌，因此古代出现了“天圆地方”和“地球中心说”。16 世纪，麦哲伦环球航行和哥白尼提出“日心说”之后，人们才认识到地球是“球形”。但是圆球

Green Apple Data Center

是扁球？仍无法判断。17 世纪末叶，牛顿根据赤道附近钟摆变慢的现象，提出地球是椭球体的假说，引起了科学界关于地球是桔子形还是柠檬形的争论。18 世纪 30 年代，法国两个远征队在赤道和北极附近进行三角测量发现，赤道地区曲率明显大于北极地区，才证明地球是一个两极扁平而赤道隆起的旋转椭球体。这一结论直到近几年出版的世界地图册仍在沿用。

但是，航天观测的结果，却否定了这一结论。人们利用卫星等航天器，从地球外测量地球形状，卫星在地球引力作用下环绕地球作有规则的运动，证实地球的不圆性引起引力和卫星轨道的变化，算出地球引力分布情况，从而获得了地球形状大、小、凸、凹的精确数据。地球赤道半径平均值为 6378.165 公里，极半径平均值为 6356.774 公里，两者相差 21.391 公里，扁率为 1/298.250。以极半径平均值衡量，北极地区高出 10 米，南极地区低陷 20 米左右。同时证明，地球赤道并不是规则的圆形，而是一个椭率为 1/30000 的椭圆，长轴方向在西径 35°左右，长半轴比短半轴约长出 200 米。这些表明，地球不是一个椭球体，而是北半球瘦长、南半球矮胖、北极凸出、南极凹陷的球体。地球既不象桔子，也不象柠檬，而是象一只梨，北极是头部，南极是根部。

地球有多重

世界上第一个“称”地球重量的人，是英国科学家卡文迪许（1731—1810）。地球那么大，人又是站在地球上，用什

Green Apple Data Center

么方法去称它呢？卡文迪许经过深入研究，觉得利用牛顿的万有引力才是唯一的办法。可是在实验室里，采用这个办法是极其困难的，因为没有什么精确的度量仪器。比如两个1公斤重的铅球，当他们相距10公分时，相互之间引力只有百万分之一克，即使空气中的飘尘，也能干扰它的准确度，这怎么能这用呢？他为此整天冥思苦想。有一天，他看见个小孩用镜子反射太阳光玩，小镜子稍一转动，远处的光斑就有了大幅度位移，他顿开茅塞。连忙按照这个原理改装了实验仪器，使测量的灵敏度大大提高。就这样，卡文迪许用百折不挠的精神，终于攀上了科学的高峰！1798年，卡文迪许第一个“称”出了地球的重量，它的数值为5.977×10^{24}公斤，即将近60万亿亿吨！

夜空为什么是黑的

夜晚的天空为什么是漆黑的？这个问题看似简单，但要说清楚并不容易。流行的理论是由于宇宙不断膨胀之故，因为宇宙膨胀使来自遥远天体的光出现红移现象，把光线拉成较长的波长，从而大大地削弱来自遥远星系的光的亮度，使宇宙变成漆黑。

但是，加拿大滑铁卢大学的天文学家保罗·韦逊和他的来自挪威奥斯陆大学的同事最近发表的研究结果却指出，现时解释宇宙漆黑的理论存在谬误，实际上天文学家对这个十分基本的自然现象仍然有很多未明了之处；而不少天文学经典对此问题的论述亦是不详不尽，有些甚至是错误的。他们

Green Apple Data Center

曾研究过十本天文学经典，发现只有三本对此问题的论述可以称得上正确，另有五本则含糊不清或意义不明，其余两本更出现谬误。

韦逊表示，他们曾经用精确的计算方法试图解释为什么夜晚的天空是漆黑的原因，结果发现用宇宙膨胀的理论来解释并不完全正确。他们指出，由于宇宙膨胀令来自遥远星体的光出现红移现象这点并无问题；然而，很多天文学家似乎都拿着一个谬误不放，那就是这种红移效应大大地削弱了来自遥远星系的光的亮度，造成宇宙变成黑暗。韦逊用新的计算方法试图找出答案，他们提供了大量有关在不同类型的膨胀宇宙中，光线削弱效应的量的估计的不同数学模式，显示在看来象真正宇宙的膨胀模式中，本底光的强度比率对于星系分布相同的静止模式，也不会超过一半。然而，这个结果十分不适合解释一种所谓“奥伯斯佯谬”——静止、均匀、无限的宇宙模型会导致一个重大的矛盾，即无论从哪一个方向观看天空，视线都会碰到一个星星，因而整个天空就要亮得象太阳一样，但实际上夜空却是黑的。

那么，夜空为什么是黑的？韦逊的解释是：因为在一个无限的时空中，宇宙已不存在于它目前的状态；而星系只是在几十亿年前才出现，它们发出的光未够时间填满整个宇宙空间，故宇宙空间呈现黑暗。

何时空气最清洁

科学家们认为，昼夜之间其垂直温度之差是有明显变化

Green Apple Data Center

的。当地面温度高于高空温度时，地面的空气容易上升，空气中的污染物随着上升的空气被带到高空加以稀释。但是，当地面温度低于高空温度时，天空便形成了逆温层，就象一个大盖子一样压在地面上空，使地面空气中的各种污染物不易扩散和带到空中被稀释。一年四季，晚间和冬春两季的逆温层较厚。

所以说，城市里的空气要算夏秋季最清洁；一天之中，又算中午的空气较清洁，早上、傍晚和夜间的空气污染较严重，其中晚上七时到早晨七时空气的污染程度达到了最高峰。

海水为什么能流来流去

我们都知道海面是平的，但是海水为什么又能流来流去呢？海水所以能流动，有许多复杂的原因，主要是：

1. 由于风力的长期吹送。
2. 大气压力的变化。
3. 陆地上巨量的水流入海洋。
4. 海水温度或盐分不一致。
5. 海水融化量的不同。

在经常风和盛行风的影响之下，运动着的空气对波浪的迫风面发生了一定的摩擦力或压力，这样就能带动海水向前运动。风吹的时间愈久，风力愈大，海水的前进运动也就愈强，这样的海洋中流动着的大量海水，仿佛象一条无比庞大的没有河岸的河流一般，大规模地向前流动。有的情形是风将海水不断地赶到一个海湾里去，在海湾里汇集了大量的水

Green Apple Data Center

后，就从海峡流出，形成海流。墨西哥湾和佛罗里达海峡的海流就是形成的。这个海流宽度有一百五十公里，深达八百公尺，速度每昼夜约130公里，每小时的流量约900亿吨。大气压力的变化与巨量河水不断地流入海洋，它能使海水发生流动。通常在高气压地带，海平面下降；在低气压地带，海平面上升。同时大量的河水流入海洋中，致使海水自然就要流动了。海水的温度或盐分不一致，使海水密度不同，也可以引起海水的流动。例如在波罗的海和德国海之间的海峡里所存在的两股海流，就是因为下面的水是咸度比较大，上面的水咸度比较小，所以下面的水从德国海向波罗的海方面流动，上面的水从波罗的海向德国海方面流动。在地中海和大西洋方面，地中海的海水密度大于大西洋，而地中海的海面比较大西洋低，这样在海水的上部，大西洋的海水经过直布罗陀海峡流向地中海，而在海水的下部，地中海水（密度较大）就流向大西洋。

此外，海水融化量的多少，也能促使海水流动，大量海水的融化，使部份的海面由于海水的增加而上升，这样势必会发生海水的流动。

高空的色彩

1934年1月，有3名前苏联科学家坐气球，对天空颜色作了一次详细观测，结果是这样：当他们从地面升起，直到离地面8.5公里高时，看到大都是青色；上升到10.8公里高时，天变成了暗青色；再上升到13公里高时，天空呈暗紫色；

Green Apple Data Center

13公里以上直到18.8公里高空，天都是暗紫色。从这个高度再往上飞，由于空气非常稀薄，任何光都没有散射了，天就变成了暗黑色。这时，人们会看到一种在地面上从没有见到过的景观：太阳和星星同时出现。由此可见，青天离地面不过10公里左右高。

火星陨石能到达地球吗

自从70年代以来，众多的科学家对地球上一万多块陨石进行研究，发现其中有极少部分是来自火星。科学家发现这些陨石碎片的成分不仅与地球和月球不同，而且也有别于所有其他已研究过的陨石。它们碎片的气体——同位素比正好与1976年美国海盗号火星探测器测得的火星大气数据一致。这就说明这些陨石来自火星。

但是，如此大的陨石怎么可能冲出火星引力而来到地球呢？这的确是个谜。

在1983年一些科学家研究指出，月球上由于某种原因使一些大的陨石能脱离月球引力而到达地球。据此推论，陨石冲出火星引力也似乎是可能的。不过，脱离火星所需要的逃逸速度必须是月球上逃逸速度的两倍。由此看来，尽管从地球化学的角度证明这些陨石与火星有联系，但冲出火星引力在“力学”的角度来看到底是否成立？现在，美国加州理工学院的两位专门研究人员得到了能够成立的结论。

美国两位专门研究人员认为：外来天体与火星产生倾斜碰撞，这种天体自身大量气化，以致形成一种高速卷射气流

Green Apple Data Center

（或称卷流），这种气流能挟带火星表面的岩石，加速运动到超过火星引力的逃逸速度所致。他们还作了计算机模型，并用压缩气炮发射固体塑料弹进行了实际试验。试验表明，当撞击角度与水平线成 25—60。度的夹角时，卷气流的运动速度约为每小时五万英里。据他们计算，进入火星的炮弹（陨星）直径为 0.12—1.2 英里时能产生密度相当大的卷气流（即每立方厘米 0.1—1 克）足以卷起火星表面的岩石，并使之达到完全脱离火星一直到达地球所需的速度。

很多科学家都同意这种说法。不过，要想真正弄清这个谜，还有待于科学技术的进一步发展了。

地球之水天外来

美国衣阿华大学一个研究小组最近提出：地球上的海洋以及太阳系中其他行星和卫星上的水，有可能来自迄今为止还未观测到的由冰组成的小彗星。这个研究小组从一颗人造卫星发回的数千张地球大气紫外辐射图象中发现，圆盘形状的地球图象上总有一些小黑斑，每个小黑斑大约存在两、三分种，面积有 2000 平方公里。他们确信这些斑点是由一些看不见的小彗星冲入外层大气，破裂、熔化成水蒸气造成的。科学家们估计每分钟大约有 20 颗平均直径为十米的彗星进入地球大气，每颗释放约一百吨水。经过几十亿年的积累，这些水足以形成了辽阔的海洋。

这一理论为一些未解之谜提供了解释。例如，偶尔有大量的小彗星倾泻而下，造成地球气候剧变，从而使恐龙及其

Green Apple Data Center

它一些物种灭绝。小彗星理论还能解释火星上似乎是水作用形成的“河道”等等迄今无法解释的问题。

木星是地球的屏风

美国专家认为，如果没有木星的存在，地球上生命的形态不可能发展到目前这样高等的程度，华盛顿一家研究所的研究结果表明，木星的质量是地球的 318 倍，具有强大的引力。它把从太阳系云外飞来的天体引向自己，起了地球屏风的作用。否则，这些天体就会飞向离木星 9.67 亿公里的地球。结果还指出，如果没有木星，较大天体撞击地球的可能就会比目前增加 1000 倍。正是这种撞击，使 6500 万年以前生活在地球上的恐龙类动物灭绝。

随州发现一枚“天文蛋”

1987 年 9 月 23 日的日偏食，给随州市留下了一枚有星辰等天体图案的“天文蛋”。

这枚“天文蛋”的拥有者，是湖北省随州市殷店镇后湾中学退休教师孙绍南。

发生日偏食的那天上午，适逢孙家一只一岁的黄母鸡“咯咯咯”地跳下鸡窝。孙绍南发现刚生下的那枚鸡蛋虽然大小、形状一如往常，但蛋壳颜色较深，上面布满斑点。他觉得奇怪，便把这枚怪异的鸡蛋保存下来了。今年初，他先后看到《湖北日报》、《科学报》上有关“彗星蛋”、“天文蛋”的

Green Apple Data Center

文章，始疑此蛋与当日日偏食有关。热心的同事帮他翻检有关天文书籍对照，果然发觉蛋壳斑点所构成的图案酷似宇宙星云状。邻里小心翼翼地传看，说是“活象小型浑天仪”。

细察该蛋，褐红色斑点构成的有规则的天文图象中，牛郎星与天鹰座、织女星与天琴座、北斗星与大熊星座，尤易辨识。随州市的这枚鸡蛋，是不是又给人类增添了一个谜呢？

通古斯大爆炸

1908 年，一颗比太阳还亮的大火球，在俄罗斯西伯利亚的通古斯地区上空爆炸了。爆炸声传到一千公里以外，周围两千平方公里内的树被炸倒，有的还被连根拔起。这次大爆炸轰全世界。大火球是什么东西呢？它来自什么地方？因为找不到证据，多年来一直是个谜。

在南极考察的科学工作者，为解开通古斯大爆炸之谜提供了证据。他们在南极的冰层中，发现了大爆炸的金属残粒。通过测定，这些直径仅一毫米的金属颗粒，证明了在通古斯地区爆炸的，是一个来自宇宙的小天体。并推测出，这个小天体的直径约为一百八十米，七百万吨重。

这些金属颗粒怎么从地球北部，到了南极的冰层中了呢？原来，它们随高空气流飘到南极上空，落下后，又被埋在冰层中。

南极厚厚的冰层，记载着地球的历史，保存着地球每个时期的标本。火山爆发，气象变化，陨星坠落等，都在南极冰层中留下了痕迹。它就象一部地球历史的百科全书。

Green Apple Data Center

世界气象日的来历

每年的3月23日是世界气象组织规定的“世界气象日”。“世界气象日”源于20世纪中叶。1873年，国际气象组织成立。1947年9月，该组织在华盛顿召开大会，通过《世界气象组织公约》，公约规定国际气象组织更名为世界气象组织。1950年3月23日公约正式生效。1960年6月，世界气象组织为集中进行气象大宣传，使社会公众更好地了解各国气象部门对经济建设各方面作出的卓越贡献，以及世界气象组织的活动情况，决定把更名日3月23日定为“世界气象日”。为使庆祝“世界气象日”的活动更具有实际意义，世界气象组织执行会为每年的“世界气象日”选定一个宣传主题，号召世界各成员国以多种方式开展宣传活动。主题的选定主要团结气象工作的内容、主要科研项目及世界各国普遍关注的问题。

天气预报的来历

天气预报是向有关地区发出的关于未来一定时间内天气变化的报告。天气预报源于欧洲。1854年11月14日，黑海上狂风卷起巨浪，把停泊在海上的英、法联合舰队的军舰猛烈摔向礁石、海岸。法国皇帝拿破仑3世命令马黎天文台调查这场风暴的起因。天文学家勒威耶通过搜集欧洲各地11月14日前后几天的气象资料，弄清了这场风暴的来龙去脉。勒

Green Apple Data Center

威耶写出调查报告。他认为，只要各地的气象观测网用电报迅速传递气象情报，绘制天气图，就可以进行天气预报，根据他的建议，法国、英国先后开始了天气预报，于是很快普及世界各国。

风向观测的来历

风向观测是天气预报中的一项内容。风向观测源于我国。早在东汉时，我国科学家张衡发明了指示风向的风信器——相风铜鸟，它安装在长安宫南的灵台。此器具是在一个 5 丈高的直竿上装一托盘，托盘之上“作三足鸟，两足连上外立，一足系下内转，风来则转，回首向之（鸟头回转向来风方位）。”欧洲屋顶上的候风鸡，到 12 世纪时始见记载，比我国晚了 1000 年。

风力定级的来历

风的强度，是用风级来表示的。风力定级源于我国。由唐代天文学家李淳风所创。李淳风为给风定级，进行了长期观察，在取得大量第 1 手资料的基础上，创建了 8 级风力标准，即：1 级：叶动；2 级：鸣条（即风吹树，枝叶发出声音）；3 级：摇树；4 级：坠叶；5 级：折小枝；6 级：折大枝；7 级：折木、飞砂石；8 级：拔大树及根。加上无风和和风（微弱的风）共 10 级。此外，李淳风又把风向由原来的 8 个方位发展到 24 个方位，他把这些内容都详细地写在《乙巳

Green Apple Data Center

占》一书中。400年后，英国学者薄福依据李淳风在《乙巳占》中所载的划分风力的标准，把风力定为零级到12级共13个级别。此后，风级有了更明确的标准，如今的天气预报，就是按照这个标准向人们报告风力的。

贸易风的来历

贸易风是自然界中一种风向稳定的风。何以称“贸易风”？溯其源，当副热带高气压带的空气，向赤道低气压带移动时，会受到地转偏向力的影响，而使风向发生偏转。在北半球，风向右偏成为东北风，在南半球风向左偏而成为东南风。由于这种风的风向稳定，终年不变，故名信风。也就是说，在北半球低纬度地区终年吹着东北信风，在南半球低纬度地区终年吹着东南信风。当时，是帆船航行时代，欧洲人、中国人经常利用这种风进行海上贸易，于是人们就将这种风向稳定的信风称为“贸易风”。

Green Apple Data Center

历　法

角式纪年法

角式纪年法是射线形的，确定起始纪元之后，不断延续，没有预定的终止限。

当前通行的公元纪年，原称基督纪年。其实，耶稣仅是个传说人物。但基督教兴起并被罗马帝国定为国教之后，在政治和社会生活中举足轻重。罗马天主教修道院院长狄奥尼修斯·埃克西久斯提出以基督耶稣诞生之年为纪元。据他推算耶稣在当时的532年前诞生，因此下一年就定为基督诞生后533年。

狄奥尼修斯的推算是十分武断的，只不过532这个数字对推算复活节十分方便。由于春分、月圆和星期日这三个条件必备，而儒略历规定隔4年日期完全相同，又每隔7星期序数与日期相同，而每隔19年月相变化与日期相同，求算它们的最小公倍数为532，即每隔532年复活节为同一日。

在西亚地区，古代巴比伦王国使用纳波纳沙尔纪年，又称巴比伦纪年，是以第四王朝国王纳波纳沙尔登基的公元前

Green Apple Data Center

747 年为纪元。记述古代东方、希腊史常用此纪年。

古代希腊曾使用希腊纪年，以公元前 5598 年为纪元，它来自所谓的世界创始的神话。

古代罗马兴起之后，占有地中海沿岸广大地区，通行罗马纪年，以创建罗马城的公元前 753 年为纪元。

中世纪后期，中美洲印第安人建立的马亚（或玛雅）王国在西班牙殖民者入侵下灭亡。马亚王国采用马亚纪年，以传说的世界大洪水第一次结束的公元前 3373 年为纪元。

穆罕默德在阿拉伯地区创立了伊斯兰教。后来建立起阿拉伯大帝国。他们采用的伊斯兰纪年，就以穆罕默德出走的公元 622 年为纪元。伊斯兰教使用的是纯太阴历，全年仅 354 日（闰年多 1 日），需经 33 年才合 32 个回归年，与其他纪年的换算也较复杂。

在伊朗地区也通行伊斯兰纪年，但使用的是伊斯兰太阳历，年长的平均值接近于回归年。

在印度，推算天文历法时采用诃利纪年，以公元前 3102 年为纪元。

在波罗门教衰落之后，佛教代之而兴。在佛教小乘教派流行的东南亚地区，使用佛教纪年，又称菩提（意为觉道）纪年，以释迦牟尼 80 岁去世的公元前 543 年为纪元。但对他去世的年代，不同的宗派说法不一。

东南亚各国采用的塞种纪年，又称大历纪年，相对而言的小历纪年是伽车般车纪年。在缅甸又称缅甸纪年，以蒲甘王朝布婆修罗汉下令修改历法的公元 638 年为纪元。在泰国、柬埔寨等地区又称为祖腊纪年。

Green Apple Data Center

在日本明治维新之后，流行开国纪年。以第一代天皇神武即位的公元前 660 年为纪元。

中国古代开始有确切的纪年是西周共和元年，即公元前 841 年。中国近代资产阶级民主派推行黄帝纪年，但推算的纪元年份并不一致。辛亥革命后颁行中华民国纪年，以公元 1912 年为纪元。

线式纪年法

线式纪年法是线段形的，可以经常更换起始的纪元，总有可见的终止期。

在古代的埃及与两河流域，曾采用以当年发生的事件命年的史事纪年，如“建成乌尔城墙之年”。

在两河流域与希腊、罗马等实行共和制的城邦国家中，通行以行政首脑（名年官）的姓氏命 年的执政纪年。

众多的古代国家广泛流行的是在位纪年。最早采用的是埃及，以法老在位年数纪年。在某些政教合一的地区甚至以教主、祭司就任之年开始纪年，如罗马教皇等。中国自商周以来也使用在位纪年。

西汉孝武皇帝刘彻即位之后多次改元，如称建元、元肖、元朔等，帝王有年号自此始。中国历史上的年号约有 800 多个。

Green Apple Data Center

圆式纪年法

圆式纪年法是在选定纪年的起始之后依次记载周而复始，以至无穷。古希腊在伯罗奔尼撒半岛每四年举行一次奥林匹亚运动会，西西里史学家提迈俄斯开始采用奥林匹亚纪年，以公元前776年的第一次运动会为纪元，如有的文献记载亚历山大死于公元前323年时，称为第114次奥林匹亚第二年。

中国古代术数家以12种动物来配12地支，最早见于王充的《论衡》一书。后来有12生肖或属相，因而有生肖纪年。也有改以十地地支来纪年的。

岁星是太阳系中的木星，中国古代天文学者认为岁星12年绕天一周，因而把黄道附近的一周天等分为12次，即星纪、玄枵、娵訾、降娄、大梁、实沈、鹑首、鹑火、鹑尾、寿星、大火、析木、岁星运行至何次，即以该次的名称命年，是为岁星纪年。如《国语》说："昔武王伐殷，岁在鹑火。"

在战国时代为了以北斗众星的斗柄所指方向确定季节，把天空沿赤道自东向西等分为12辰。并假想一个天体岁阴（又名太阴、太岁）运行方向与岁星相反，但也以12年绕天一周，又给12辰定出相应的岁名。以岁阴所在的负名纪年称为岁阴纪年。如《吕氏春秋》说："维秦八年，岁在涒滩。"

秦汉之间，历学家又取了10个岁阳与天干对应，相配组成60个岁名用于纪年，这就是太岁纪年。

干支纪年，天干又称干或母，以天象金木水火土这五行

Green Apple Data Center

各有阴阳，合为10数；地支又称支或子，以地象阴阳风雨晦明这6气各有刚柔，合为12数。干支依次组合共为60个，称为一元、六十甲子或花甲子。干支早在殷商时代就用以纪日，西汉太初之后开始纪年，至东汉元和年间颁行四分历，正式用以纪年。干支相传由黄帝创立，所以干支纪年以黄帝元年（公元前2697年，与黄帝即位起算的黄帝纪年差一年）开始的60年为第一回，称上元，其次为第二回，称中元，再次为第三回，称下元；再往复顺推而下。

历法来历

世界上最先发明用加闰月的方法调整阴历的国家是我国。

我国历法的起源很早，仅史书记载就有99种，好些都已失传，留存下来的最早的成文历法是周时的古阴阳历。我国古代大都使用这种传统的阴阳历，到了春秋时，我们的祖先首创了用十九年七闰的方法非常精确地来调整阴阳历，这是一项具有世界意义的伟大贡献，比希腊人发明这个方法在早一百多年。

春秋末年，我国还有四分历，它的岁实是365．25日（“岁实”就是由本年冬至到次年冬至的日数）。这是当时世界上最进步的历法。这些当时世界上所使用的最精密的数值，和后业罗马恺撒年颁布的著名的儒略历相同。但我国的数值比儒略历早好几百年。

1281年（至元十八年）元朝的郭守敬经过多年辛勤劳动，

Green Apple Data Center

编制出来的《授时历》正式颁行了。它以365.2425天为一年，比地球绕太阳一周的实际时间只差26秒，和现在国际通行的格利亚哥里历的周期相同。但其比《授时历》整整晚了三百年。

世界三大历法

公历。大多数国家通用，由儒略历修改而成，原为基督教历。1400多年前，僧侣狄安尼西宣称：凡基督教徒纪年，都应从基督诞生之年算起。这之前，称公元前；这之后，称公元。公元1582年，罗马教皇格列高利十三世召集学者，改革历法，纠正了过去积累的误差，修改了置闰的法则，故公历又名格列高利历。此历精确至极，33200才差1日。

回历。又名回回历，传说伊斯兰教至圣穆罕默德所创。回历规定公元622年7月16日穆罕默德从麦加避难到麦地的这一天，作回历之始。回历原分太阳历、太阴历两种。太阴历以月亮盈亏计算，误差较大，无实用价值，仅供作历史纪录和宗祀之用。回民普遍采用的是太阳历。

佛历。佛历之年，即为佛教始祖释迦牟尼逝世之年。佛历的历史，比公历早540多年。

多种多样的纪年法

全世界有200多个国家和地区，由于各自的地理环境、天气变化以及历史、传统文化、风俗习惯存在着很大差异，所

Green Apple Data Center

以，纪年法各式各样。

泰国、斯里兰卡、老挝、柬埔寨等国，大多数居民信仰佛教，佛历为他们的通用历法。佛历是从释迦牟尼逝世那年算起的，比公历早 540 余年。因此，对信仰佛教的居民来说，当公元 1987 年的钟声敲响的时候，他们已经跨进了佛历 2530 年了。

阿拉伯国家以信仰伊斯兰教历从公元 622 年 7 月 16 日算起，354 天为 1 年，与公历一年相差 11 天。所以，今年是公元 1987 年，伊斯兰教历则是 407 年。

缅甸的历法是以月亮的盈亏来计算的，一年共有 24 个月，一个月只有两个星期。非洲的乌干达，每年只有干、雨两个季节，一年共 6 个月；而埃塞俄比亚，一年有 13 个月，前 12 个月每月为 30 天，第 13 个月平年 5 天，闰年 6 天。

日本国在对外关系和商业界采用世界通用的公历，民间流行的纪年法有两种，一种是从第一代天皇——神武天皇即位时算起，一种是哪个天皇在位就从他即位的那一年算起。

历法最杂的国家首推印度，它除了使用公历、佛历外，国内各地区还通行 10 多种不同的历法。历法杂乱带来许多不便。因此，印度政府于 1957 年实行历法改革。

未来的日历

每年都要印制各种日历和月历，这得花费不少人力、物力和财力，而且人们要天天看日历，也感到麻烦。因此，联合国早年就在日内瓦成立了一个“修订历法委员会”。经过多

Green Apple Data Center

年来征求方案，分析研究，意见比较统一。据美国《纽约时报》最近透露，其最佳方案如下：

每年仍为12个月，分四个季度，每个季度的第一个月为31天，其余两个月各为30天。

每个季度为91天，能被七整除，所以每季度均有13周，并且固定每季度的头一天是星期日，最后一天是星期六。

上半年和下半年各为182天，加起来共364天。剩下一天既不算日期，也不算星期几，把它安排在全年的最后，若是闰年，则将多出来的另一天安排在6月30日和7月1日之间，也什么都不算。或可以定为某个名称的国际性节日，全世界人民休息，皆大欢喜。

这个方案比现行的日历优越得多，不但大月、小月、星期有规律，；而且每年12个月可以平分三等分。四等分和六等分，便于计划，统计和比较。另据各国“历法学”权威人士预计，由于这种未来的日历与现行历法接近，容易为全人类所习惯，所以可能将从21世纪开始推广应用。

古老的日历

保加利亚考古学家斯特凡·乔哈吉耶夫在丘斯滕迪尔州斯拉蒂纳村，发现了一件形状象熨斗的有着各种花纹的物体。据鉴定，这是7千年前人们使用的日历。它的表面画有一连串的线条，乔哈吉耶夫辨别出了这些符号。他认为，这种日历的一年是由12个月360天组成的。

Green Apple Data Center

两亿年后一年仅有三百天

一年 365 天，一天 24 小时，是不是千古不变的呢？经科学家推算，在 45 亿年以前，地形之初，一天只有 4 小时；距今 30 亿年前，一天约 18 小时，一年约 507 天；距今 5.7 亿年前，一天约 21 小时，一年约 421 天。为什么随着时间的推移，每天的时间越来越长，每年的天数越来越少呢？

原来，地球绕太阳公转的速度是基本不变的。而地球的自转速度由于潮汐摩擦的影响却在不断减慢（每 10 万年地球自转的时间要增加 1．6 秒）这就引起每天时间不断曾加，而每年的天数不断减少。据推算，2 亿年后，一年仅 300 天，一天会变成 30 小时。

日历趣话

你每年买一本日历或是挂历，是否连续保存 28 年？要是 28 年的日历和挂历完整无缺，那好了，从第 29 年起就不必再买了。因为每隔 28 年，日历中的月、日、星期便会重合。当然，这是指的公历，而不是农历。

另外，只要不是闰年，公历 1 月 1 日是星期几，10 月 1 日也是星期几；4 月 1 日与 7 月 1 日、9 月 1 日与 12 月 1 日的星期几也相同。

扑克牌起初就是用来计算日历的元旦和除夕，它是中古时期威尼斯商人发明的，除了两张王牌之外，正好是 52 张，

Green Apple Data Center

这代表一年有52个星期。52张分为红桃、方块、梅花、黑桃四种，它们分别代表春、夏、秋、冬四个季节。四种花又分为红、黑两色，红色代表白天，黑色代表黑夜。每种花色有13张，代表每季有13个星期。大王代表太阳，小王代表月亮。并且，“J”算11点，“Q”算12点，“K”算13点，54张牌的点数加起来，正好是365点，也就是代表365天。

日历探源

日历早在1100多年前的唐顺宗永贞元年（公元805年）就开始在皇宫中使用。当时的日历分为12册，每册的页数与每月的天数相等，每一页都写明月份及日期，交给服侍皇帝的太监，由太监每天在日历的空白处记下皇帝的言行；每月月终先呈给皇帝过目，然后再送交史官存档，由史官按照日历所记载的内容，结合朝廷及国内各地所发生的大事来编写国家的“国史”。

到了宋太宗赵匡义的时候，每到一年将尽，他都要送给文武百官每人一本新的日历合订本——历史，来表示自己对下属的关怀，并且用来督促大臣们关心农事，不误 时令地作好各自经办的事务。后来宋朝的历代皇帝，都把年终给大臣们赠送历书作为定例，形成传统。于是人们就把皇帝送的历书称作皇历。人们觉得日历在生活中的用途很大，就纷纷仿效，编制出各种不同、各具特色的日历，一般都把干支、月令、节气、农事、黄道吉日、农业耕作及种植方面的知识与经验印在日历上，有的还留有空白以备记事。

Green Apple Data Center

日历发展成挂历、台历、怀历和日历卡片等，是近百年的事。如今日历已经成为人们工作、学习和日常生活中不可缺人的用品。

古今时间对照

时辰	时段	时间
子时	夜半	23—1 点
丑时	鸡鸣	1—3 点
寅时	平旦	3—5 点
卯时	日出	5—7 点
辰时	食时	7—9 点
已时	隅时	9—11 点
午时	日中	11—13 点
未时	日昳	13—15 点
申时	晡时	15—17 点
酉时	日入	17—19 点
戌时	黄昏	19—21 点
亥时	人定	21—23 点

每一时段又分初刻和后刻。

古代一年多少天

大约 13 亿年前，一年有 507 天；大约 5 亿 7 千万年前，一年为 421 天；4 亿年前到 3 亿 5 千万年前，一年为 395 天左

Green Apple Data Center

右；2 亿 3 千万年前，一年差不多为 385 天；1 亿 3 千 5 百万年前，一年是 376 天左右；约 6 千 5 百万年前，一年只有 370 天了。如果按上述变化速率计算，八、九亿年后，也许一年只有 300 天左右了。

何谓“干、支”

“干、支”，又称“天干、地支”，是我国古代用以记录时间的一套专门的序数系统。“干”指 10 干，依次为：甲乙丙丁戊已庚辛壬癸。“支”指 12 支，依次为：子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥。干支按顺序两两相配，至 60 次循环一周，称为一个“甲子”。

干支记时主要应用于以下几个方面：

记日。这是 60 甲子最早的用法。在殷商甲骨卜辞中，几乎每一片甲骨都刻有干支记日。就是到了近代，在数字记日法已广泛应用的情况下，对重大历史事件还是以干支记日。

干支记日简单而又准确，不论是大月、小月、闰年、平年，它总是以六十日循环一周的方法依次记下去。至今已有 3700 多年不乱不叠的干支记日，这是连续使用时间最长的记日法。对今天研究古代社会，推算历史事件的确切日期具有重要价值。

记年。直接用于干支记年的做法早已出现。出土的马王堆帛书，证明在战国时代就已有直接用于干支记年的情况，到了东汉元和二年，干支记年以政府命名的形式颁行于全国。后世一些重大的历史事件，诸如“戊戌变法”、“中日甲午战

Green Apple Data Center

争”、“辛亥革命”等都以事件发生年分的干支来命名，反映了干支记年的重大影响。

记月。古人很早就有“月建”的观念，即把子丑寅卯等12支和12个月份相配，以冬至所在的那个月为子月，然后类推。这种将12支与实际月份相配的做法，在春秋战国时期各大诸侯国都颁行自己的历法，规定作岁首的月份各不相同：有以冬至所在的子月为正月的，有以丑月为正月的，也有以寅月为正月的。同一个月份，在实行不同历法的诸侯国中会有不同的记载。月建则使各种历法的统一有了客观依据。

记时辰。以干支记时辰自汉代已实行。主要做法是把一昼夜划分为12个时段，再配以12地支名。12时辰与现代的时制对应关系如下：

十二时辰	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥
现代时制	23 | 1	1 | 3	3 | 5	5 | 7	7 | 9	9 | 11	11 | 13	13 | 15	15 | 17	17 | 19	19 | 21	21 | 23

干支记时法作为中华民族特有的一种准确实用的记时法，对我国人民的风谷习惯也有很大影响，不少民间传统节日往往以干支为依据来确定。

为什么农历十二月又称“腊月”

农历十二月，俗称“腊月”。有什么把十二月称为“腊月”呢？这要追溯到距今一、二千年的古代。

Green Apple Data Center

据《说文解字》诸注云："腊，合也，合祭诸神者。"《玉烛宝典》说："腊者祭先祖，腊者报百神，同日异祭也。"可见腊是古代人们祭祀百神及祖先的一种行动。因为腊祭多在农历十二月进行，因此从周代开始，便把农历十二月叫做腊月。到了汉代，又按"干支纪日"的方法，把"冬至"后的第三个戌日定为"腊日"，就是"腊八"。

一年有几个月

一年有几个月？这连小学生都知道，一年是12个月。其实不尽然。

要全世界200多个国家和地区中，由于地理环境、历史文化、生活习俗的不同，纪年方法也不一样。我国和世界上绝大多数国家都采用公元纪年，每年12个月。

非洲的乌干达，一年是六个月，每年只有干、雨两个季节，而不是象我国有春、夏、秋、冬四个季。

在埃塞俄比亚，一年为13个月，前12个月，每月30天，第13个月，平年5天，闰年6天。以公元9月11日作为埃历的新年。

缅甸是信奉佛教的国家。佛教纪年始于佛的生日。据说，佛诞生于2500多年前。在缅甸，以开始出现月亮到形成满月之间的时日算作一个月；也就是说，一个月只有两个星期，一年有24个月。

Green Apple Data Center

公历十二个月名称的来历

公历起源于古罗马历法。罗马历法原来只有 10 个月，罗马皇帝决定增加两个月放在年尾。后来朱里斯·凯撒把这两个月移到年初，成为一月、二月，原来的一月、二月变成三月、四月，余类推。这就形成了现在各国沿用的公历。

英文一月 January，一词由拉丁文 Januarius 演变而来，是为了纪念罗马人崇拜的守护神雅努斯（ Janus）。他有两副面孔——前面的一副面孔注视未来，脑后的一副回顾过去。

英文的二月（ February）是由拉丁文 Februarius 演变而来。罗马有一个节日叫菲勃卢姆节（ Februum），在这个节日里，人们常想起自己在过去一年的罪过，为此忏悔，希望洗刷自己的灵魂，使之清洁。

英文三月（ March ）是拉丁文 Martius 转变的，这是原来罗马历法的一月，凯撒改革后变为三月，是为了对战神马尔斯（ Mars）表示崇敬。

拉丁文 Aprilis 是四月，它的原意是大地春回，万象更新。这就是英文四月（（ April）的来历。

罗马神话中的女神玛雅（ Maia）是司春天和生命的。罗马人用她的名字命名五月（ Maius），它在英语中变成了 May。

罗马神话中的女神裘诺（Juno）是众女神之王，罗马人非常崇拜和信仰她，就称六月为裘诺之月（ Junius）。英文六月（ June）是由此演变而成的。

Green Apple Data Center

罗马统治者朱里斯·凯撒死后不久，元老院议员们为了纪念他，就用他的名字朱里斯（Julius）命名他出生的那个月——七月，英文叫 Julg。

凯撒的甥孙屋大维继任，尊号为奥古斯都（Julius）。奥古斯都为了和凯撒齐名。就把八月改名为 Augustus，英文中成了 August。原来八月比七月少一天。奥古斯都比凯撒更进一步，从二月中抽了一天加到八月，使八月和七的天数一样多，这样，奥古斯都就和朱里斯·凯撒平起平坐了。

以前，罗马法只有十个月。七、八、九、十月都按顺序命名。拉丁语第七叫 Septem，第八叫 Octo，第九叫 Novem，第十叫 Decem。

后来，朱里斯·凯撒把增加的两个月由年尾提到年头，变成一月、二月。照推下去，原来的七月变成九月，八月变成十月，九月变成十一月，十月变成十二月。历书沿用至今，但这四个月还是叫老名字，尽管这些名称与原来的意思已不符合。于是，英语也沿用老名称九月叫 September，十月叫 October，十一月叫 NoveMber，十二月叫 December。

一周从星期几开始

据说古代巴比伦人根据月亮的圆缺，把 28 天平均分为四等分，每七天一周，七天中每日又以宇宙中的太阳、月亮、火星、水星、木星、金星、土星这七个星体为名，称为日曜日、月曜日、火曜日、水曜日、木曜日、金曜日、土曜日，合称“七曜日”。古代犹太人和东方某些民族，也用“七曜”。这样

Green Apple Data Center

七个曜日，周而复始，故又叫星期。公元前一世纪时，古罗马的日历已有此记日法，但仅供占星用。至公元231年，君士坦丁大帝于3月7日正式公布，始成定制，相沿至今。一周之中，哪一天为开始？按古代七个星体之中，以日为大，因此，“七曜”的日曜日即星期日为一周的开始，其余月、火、水、木、金依次为星期一、二、三、四、五，土曜日为星期六，是一周之末。

后来根据国际习惯，把这样循环往复的星期，作为工作学习等作息日期的计算单位。在我们的日常生活中，人们在星期一早晨上班时，都有一周之始的感觉；星期日休息，似是一周的最后一天，这种心理习惯也符合先工作劳动后休息的规律。但是目前外国通用的，还是一周从星期日开始。星期六为周末，已经是尽人皆知，周末的第二天，自然是一周之始。

一日为何从半夜始

自古以来，人们习惯于“日出而作，日入而息”。地球自转，日复一日，周而复始，究竟将什么时候作为一天的开端呢？

古代人们把太阳经过当地子午圈两个瞬间，分别称作上中天（中午12点）和下中天（半夜12点）。下中天人们是无法见到的，因为太阳在地球的背面。古人把上中天的时辰定作“午正”，下中天定作“子正”。由于太阳经过子午圈上中天的瞬间，正是太阳当空，观测起来简单易行，如果把这瞬

Green Apple Data Center

间算一日开始，似乎也合理。但这样，就会把好端端的一日人为地截成两半，人们的生产、生活，无疑会带来不少的麻烦。所以，古代聪明的天文学家就将子正时辰（半夜 12 点，即 0 点）作为一日的开始。当人们甜甜熟睡之时，新的一天也就悄然诞生了。

月份的大、小是怎样确定的

现行的公历纪年有两个特点：一是 2 月份只有 28 天（闰年才有 29 天，4 年一闰）；二是每年 7 月份以前的单月均为 31 天，双月则为 30 天。但从 8 月份开始却恰恰相反，双月变成 31 天，单月变成 30 天。这是由历史上两个独裁者一手造成的。

人们知道，阳历的一年，就是地球绕太阳转一周的时间，为 365.2422 天。公元前 46 年，罗马大独裁者凯撒大帝主持制定“儒略历”（它就是阳历）时，将一年分为 12 个月，逢单月是 31 天，即大月；逢双月为 30 天，即小月。但如此一来，一年是 366 天，平年则比地球公转时间多了一天，故此必须在某一个月中减除一天。按照当时罗马宫庭的规定，全国的死刑犯都集中在 2 月份处决。罗马人普遍视 2 月为“凶月”，当然希望它越短越好。于是便决定 2 月份减少一天，只有 29 天。

据说继此之后，另一个独裁者凯撒的侄孙奥古斯都成为罗马皇帝时，发现凯撒大帝生于大月的 7 月，自己的生日是在小月 8 月。两者相比，自己显得“吃亏”。他立即下令修改

Green Apple Data Center

“儒略历”大、小月——把8月份也改为大月，并将其后的双月10月和12月都改成大月，单月9、11两月变为小月。这样一来，每年又多出了一天，便从不吉利2月份再减去一天，使得平年的月份只有28天了。

世纪和年代如何算起、如何称呼

世纪、年代都是纪年的单位。一般公历纪元以百年为分期，100年为一世纪；每世纪纪年又以10年为一“年代”。对于世纪和年代的起迄和称呼，目前还不尽一致。

一种主张是世纪应从第一年算起，如19世纪第一年是从1801年算起，最后一年是1900年。年代则不同于世纪，就从0到9计算，如19世纪90年代，则是从1890年到1899年；而每个世纪的最后一年，不包括在任何年代里，只说某某世纪最后一年，如2000年就是20世纪的最后一年。

另一种主张是，无论“世纪”与“年代”。均从1年开始计算，如21世纪从2001年开始，20世纪90年代则从1991年开始。其理由主要是公元没有0年。

其实这一主张仅代表少数；而国际上多数主张从0年开始计算。因为0是十个阿拉伯数字中的首位数字（即0、1、2、……9），我们中国人也把9视作最高阳数。从0开始计算也符合现今科技发展的需要。目前国际上通常习惯，除以公元1—99年为第一世纪外，以后各世纪均从0开始，如20世纪是指1900—1999年。国际上权威辞书中都这样写。

做为每世纪中以10年为期的时段名称的年代，它与世纪

Green Apple Data Center

的称呼不同。国际上对1900—1909年称“20世纪最初10年”，1910—1919所称“20世纪第二个10年”；第三个10年则称20年代，因为1920—1929年中的十位数上都是2字。这样，80年代是指十分容易记忆的。因此“90年代”应从1990年开始，而不是从1991年才开始。

现在我国实行对外开放，对“年代”的计算要符合国际通常习惯才好。

格林威治与格林威治天文台

格林威治，一译格林尼治，是位于英国伦敦东南8公里处泰晤士河畔的一个城市，人口约9万。这里风景秀丽，建筑典雅，有英国皇家的城堡。然而使格林威治闻名于世的不是美丽的风光、豪华的宫殿，而是设立于山顶上的皇家天文台。

这里的英国皇家天文台建于1675年。当时英王理查二世决定，以天文学家约翰·弗兰斯迪为首，成立一个皇家委员会，研究在海上精确地找到经度等天文项目，并通过观察得到恒星运动的精确记录，便下令建造天文观测台。地址就选在格林威治皇家猎苑中一外200米高的屏雀山丘上。天文台建成后，弗兰斯迪在任内的44年中，以严谨的科学态度观测超过5万次，运算出恒星的精确位置，使导航理论在实践中迈出一大步。继任者爱德蒙·哈雷在任内18年中，发现了那颗后来以他名字命名的慧星，并成就了数项有关月球轨道的重要发现。这些王室天文学家的辛勤努力，在天文台成立百

Green Apple Data Center

年左右以后才更显现其成效。1766 年，由第五任王室天文学家、曾因替地球“称重”而闻名于世的奈维尔·马斯克林出版了第一本航海年鉴。该年鉴后来发展成天文年鉴，直到今天仍被普遍使用。19 世纪初，在进入铁路及长途旅行的时代，天文台又担负起测量时间的任务。1851 年设置了电力钟，向英国顾客和欧陆客户报出格林治时间为唯一法定的英国时间。1884 年国际会议确定格林威治时间为全球时区计时的标准。

二次世界大战后不久，格林威治的科学家成功地参与了研究爱因斯坦相对论的实验。但由于科学仪器、街灯不断增加，使整个环境受到影响，这里已不宜于继续观察天象。1953 天，天文台迁至英格兰东南沿海的赫斯特蒙苏，名字仍称“格林威治天文台”。

皇家天文台的旧址，成了一座天文博物馆。其中子午馆内，有一条将鹅卵石地面的前院和天文台地板一分为二的窄长铜片，它代表着划分地球经纬度的子午线的起点。在镶着铜片的大理石上，有“格林威治子午线”字样，一边注明“东经”，另一边注明“西经”。从这里起始的一条经度为零度的假想线延伸到南北两极，被全球公认为计时和航海的标准，至今仍被广泛用于陆地、海上、天空甚至太空。1851 年安置的那台大钟表，仍然镶在博物馆大厅旁的墙壁上。

在旧皇家天文台，人们每天还能清楚地看到一个巨大的红色球体，像一颗庞大的珠子串在东侧塔台的柱子上。每天 12 时 58 分，球体自动升到柱顶，1 时整，又准时坠落到底。这大球就是著名的格林威治时间球。它每天按时升降。至今

Green Apple Data Center

已持续了160年。早在19世纪30年代大英帝国称霸海上时，这时间球已成为伦敦港口的沿泰晤士河驶入大海船只的重要航海指标。附近河段的船只和码头，也都不约而同地在时间球开始下坠的那一瞬间，调整自己的经线仪。时间球成了世界上第一个视角的时间指标。1965年，这里成为英国国家海洋博物馆，天文博物馆为其组成部分，那绯红时间球成了最能吸引观众的一件文物珍品。

格林威治时间为国际标准时间日

格林威治标准时间的确定，到今年10月13日，已经有了110年的历史。

格林威治标准时间，即格林威治天文台所报的时间，该台原来设在英国伦敦东南的格林威治区。世界各国之间交通和通讯的广泛发展，需要确定统一的国际标准时间和统一的子午线。1884年10月，有关的25个国家的华盛顿召开了会议。鉴于当时世界已有约65%的船只使用格林威治子午线，会议通过决议将格林威治天文台子台仪中心的子午线正式定为本初子午线，并以此线作为计算地球经度的起点和世界时间的起点，也就是世界时区的起点。格林威治天文台每天所报的时间被称为“世界时间的中心”，以它为标准的时间就是“世界时”。从1884年10月13日起，凡是计算全地球同一时间中所发生事件的时刻，如月蚀、日蚀、新星爆发等发生的时间都采用“世界时”。目前，国际上采用协调世界时代替“世界时”，以适应科学技术发展所需要的高稳定频率和时间

Green Apple Data Center

以及精确的世界时刻。

格林威治时间的来历

100多年前，世界各地的时间很不统一，人们在乘车、乘船作长途旅行时，要多次拨动表针，才能适应当地时间。

促使英国统一全国各地时间的起因，是由一桩诉讼案引起的。1858年11月24日，英多塞特郡法院审判庭的时针指在上午10时6分，法官对土地诉讼案的一名当事人宣判败诉，理由是他没有按上午10时开庭时间到庭。两分钟后，那位败诉者赶到并向法官申诉：按照他家乡坎伯兰卡莱尔镇车站时钟所指示的时间，他是准时到达的。于是案子只好重审。类此因时间差异而引起的矛盾时有发生，英国当局不得不对统一时间问题进行考虑。但是直到20多年后，英国国会才通过决议，以格林威治时间为全国标准时间。

类似情况在当时的美国也严重存在。进入19世纪60年代，美国铁路网已遍及全国，但由于各地采用的时间标准不一，整个铁路运行陷入混乱之中，成为铁路公司和乘客均感头痛的问题。为了改变这种状况，美国女子学院院长查尔斯·多德教授于1870年首次提出，按经度线将全国划分为若干时区，每个时区自东向西依次相差1小时。他还建议把英国格林威治天文台作为地理经度和时区的起点。这一方法最先为美国各铁路公司采纳，后又在全美推广。

1884年10月，世界经度会议在华盛顿举行。与会专家一致同意采用时区制度，但对以何处为起点提出了不同的主张：

Green Apple Data Center

多数人提出以格林威治为起点；有人提议选择宗教圣城耶路撒冷；也有人认为埃及金字塔作起点最合适。经讨论，最后通过的决议，以经过格林威治的经线为本初子午线，作为计算地理经度的起点，也是世界“时区”的起点；向东为东经，向西为西经，各为 180；每 15；为一个时区，相差 1 小时，将全球按经线等分 24 个时区。会议还决定在 180 经线附近设置一条假设的“国际日期变更线”，以避免地球各处因不能在同一时刻看到日出引起的日期紊乱。这次会议确定了格林威治时间为世界的标准时间。

此后，世界各国相继采用以格林威治为时区起点的计时标准。但也有的国家迟迟不愿承认，如俄罗斯直至 1924 年，才以格林威治时间作为计时标准。

地方时·区时·世界时·原子时·协调世界时

地方时。地球不停地从西向东转，形成太阳每天东升西落现象。为此，在地球上东边的地方要比西边先看到太阳。把当地所看到的当天太阳位置最高时定为正午 12 时，以此为标准来确定时间，叫作该地的“地方时”。这个方法简便，世界各国自古以来都有采用的。但由于地球自转，地球上各条经线对正太阳的时间有先有后，所以各地的地方时都不一样。

区时。亦称标准时。由于世界各国间交通和通讯广泛发展，若按照各地的“地方时”计算时间，引起许多麻烦。为此 1884 年的国际经度会议确定，建立世界统一的时区系统，产生了以时区为单位的“标准时”（区时）。其具体划分方法

Green Apple Data Center

详见前文。在所划分的24个时区中，各时区都以该区内中央经线所在地区的地方时，为该区的区时——标准时。如我国的北京，在东经116，属“东八区”。这个时区的中央经线为东经120，我国就以东经120的地方时间为标准时间，称为“北京时间”。它实际上不是北京的地方时，而是北京所在的东八区的区时。另外，我国地域辽阔，领土东西相距5000公里，跨有东五区至东九区的5个时区，时差相差4小时。为了全国有个统一的时间，一律都采用“北京时间”作为全国的标准时间。

世界时。天文学家发现太阳在黄道上的运行速度不均匀，所以用来作为时间标准的一日，在一年内的长短竟相差达51秒。为此，在1884年国际上规定以零时区的区时作为国际统一时刻，并将1秒定为全年内每日平均长短的8.64万分之一。用这个定义秒长的时间系统，称为“世界时”（简称U·T）或格林威治平太阳时，亦称格林威治平时。它用于电信及科学记录，以便取得一致。

原子时。当原子钟发展起来之后，它的准确程度达每万年才相差1秒。因此于1972年。国际上决定采用原子钟来计算时间。原子钟所显示的时间为“原子时”（T·A·I）。

协调世界时。原子时虽然十分准确，但一般民用时间的计量，仍然采用与人们生活息息相关的地球自转计时系统（即世界时）。为了协调这两种计时系统，1972年国际上决定采用“协调世界时”（U·T·C）来报时。目前世界上各授时台发播的时号，大部分是协调世界时时号，从而取代了格林威治平时。

Green Apple Data Center

所谓“协调世界时”即对“世界时”作一些调整，办法是在世界时的时序上设置“闰秒”（闰秒有正有负）。具体是以原子时的秒来计时，而当发现用天象观测来测定的世界时与原子时相差超过 0.9 秒时，便在年中（6 月 30 日）或年底（12 月 31 日）的最后一秒钟加上一个“闰秒”。闰秒由设在巴黎西南郊的国际时间局确定，在两个月前通知各国，由全球天文台同步发播。开始时每年调整两次。1974 年，“协调世界时”又作进一步补充修改，规定除每年 6 月用 12 月未设置闰秒外，在 3 月与 9 月也可设置闰秒，必要时，甚至在每月的一日均可设置闰秒，或加 1 秒，或减 1 秒。世界时至今已落后于原子时 16 秒之多，即已加上了 16 个闰秒。

时差对照表

世界时（格林威治标准时）中午 12 时与世界一些城市当地时间对照表

地　名	时 间	地　名	时 间
北　京	20.00	巴 格 达	15.00
旧 金 山	4.00	内 罗 华	15.00
墨西哥城	6.00	达累斯萨拉姆	15.00
危地马拉城	6.00	莫 斯 科	15.00
哈 瓦 那	7.00	德 黑 兰	15.00
巴拿马城	7.00	伦　敦	12.00
波 哥 大	7.00	布拉柴维尔	13.00

Green Apple Data Center

利　　马	7.00	地拉那	13.00
华盛顿	7.00	斯德哥尔摩	13.00
纽　　约	7.00	维也纳	13.00
加拉加斯	7.30	华　　沙	13.00
圣地亚哥(智利)	8.00	罗　　马	13.00
布宜诺斯艾利斯	9.00	布拉格	13.00
蒙得维的亚	9.00	巴　　黎	13.00
雷克雅未克	11.00	日内瓦	13.00
科纳克里	12.00	布拉佩斯	13.00
阿克拉	12.00	贝尔格莱德	13.00
巴马科	12.00	柏　　林	13.00
达喀尔	12.00	大马士革	14.00
阿尔及尔	13.00	安卡拉	14.00
索非亚	14.00	开　　罗	14.00
卢萨卡	14.00	德　　里	17.30
开普敦	14.00	孟　　买	17.30
布加勒斯特	14.00	达　　卡	18.000
赫尔辛基	14.00	仰　　光	18.00
曼　　谷	19.00	金　　边	19.00
河　　内	19.00	伊尔库茨克	20.00
雅加达	19.00	平　　壤	21.00
新加坡	19.00	东　　京	21.00
乌兰巴托	20.00	大　　阪	21.00

Green Apple Data Center

马尼拉	20.00	墨尔本	22.00
卡拉奇	17.00	惠灵顿	24.00
科伦坡	17.00		

“最后一响”的来历

收音机里，每小时报一次：“刚才最后一响，是北京时间X点整。”这个“点”不是由北京直接报的，而是由我国报时中心——中国科学院陕西天文台授时给北京天文台的，再由中央人民广播电视台发给听众。

陕西天文台是我国目前规模最大的现代化授时中心。授时由两个标准时间频率的专用电台进行的。一个是短波授时台，一个是长波授时实验台。长波授时实验台是利用长波无线电波传播时间信号，它的精确度比短波授时台高，有比短波授时更为复杂、更为精确的现代化仪器设备。这里有氢原子钟和铯原子钟等现代化授时仪器。建立起了我国原子时间标准。这个精确度可以保持3万年乃至30万年才有正负一秒的时间误差。

“一刹那”有多久

读书看报时，常见到“刹那”、“瞬间”、“弹指”、“须臾”等字眼，这些都是表示非常短暂的时间概念。它们到底有多久时间？之间是否有差别？

我们可以从古代的梵典中找到明确的答案，顺《僧只

Green Apple Data Center

律》中有这样的记载："一刹那者为一念，二十念为一瞬，二十舜为一弹指，二十弹指为一罗预，二十罗预为一须臾，一日一夜三十须臾。"据此，可推算出具体时间来。即一天一夜24小时有480万个"刹那"，或24万个"瞬间"，12个"弹指"，80个"须臾"，再细算，一昼夜有86400秒，那么，一"须臾"等于2880秒（48分钟），一"弹指"为7.2秒，一"瞬间"为0.36秒，"一刹那"却只有0.018秒。在写文章时，为了表达确切的意思，对上述概念应斟酌选用。

周、星期、礼拜

我们在生活中，都以七天为循环来安排日常工作、学习和休息。那么，为什么称这七天为"周"、"星期"、"礼拜"呢？这要从遥远的古代文明谈起。

早在3000年以前，居住在今天西亚的两河流域（底格里斯河，幼发拉底河流域）的人们，在长期实践中，通过对天体运行的观测，掌握了月亮圆缺运动的规律。他们把月相的变化分为朔日，上弦，望，下弦等阶段，其间隔大约都是七天，他们就把这个规律作为记日法，每一阶段的月亮变化为周期，因而这七天就叫一"周"。

"星期"即星的日期。两河流域的人们不仅掌握了月亮运行规律，也能够区分五大行星和恒星，又分别用日、月、土、火、水、木、金七个星球的名字命名一周中的每一天，所以一周又叫一"星期"。、"礼拜"是基督教会的一种宗教仪式，古代罗马时期，人们不满于当时暴政，便纷纷宣传说基督即

Green Apple Data Center

耶稣是上帝的使者，是“求世主”，于是，很多人信教并组成教会。教会把星期日定为教徒对上帝礼拜的日子，这一天也就被称为“礼拜”天。一个星期就相应地称为一个“礼拜”了。后来，欧洲传教士把基督教传入我国，我国人民也有称“星期”为“礼拜”的习惯了。但严格说还是应称周、星期为妥。

“公元”的来历

“公元”产生于基督教盛行的6世纪，当时为了扩大教会的统治势力，僧侣们把任何事情都附会在基督教上。公元525年，一个名叫狄奥尼西的僧侣，为了预先推算7年后（即公元532年）“复活节”的日期，提出了所谓耶稣诞生在狄奥克列颠纪元之前284年的说法，并主张以耶稣诞生作为纪元。这个主张得到了教会的大力支持。公元532年，把狄奥克列颠纪元之前的284年作为公元元年，并将世纪年法在教会中使用。到1582年罗马教皇制定格里高利历时，继续采用了这种纪年法。由于格里高利历的精确度很高，而为国际通用，故称公历。由此，教士所臆造的耶稣诞生的年份，便被称为公元元年。所谓公元，就是公历纪元。

公元元年相当于我国西汉末期平帝的元始元年，我国采用公历是在辛亥革命以后的1912年，但与当时中华民国纪元的纪年法并行。新中国成立以后，才完全采用公历纪元。

Green Apple Data Center

新世纪从“0”还是从“1”开始

公元 2000 年 1 月 1 日是 21 世纪的开始。但国外的数学家们已对此提出异议，他们认为公元 2001 年 1 月 1 日是 21 世纪的第一天。把时间推迟一年的理由是序数的计数应从“1”开始，而不是从“0”开始。数学家们认为，既没有“第零世纪”，也没有公元零年。第一世纪是公元 1 年到公元 100 年，而不是公元 99 年。

何谓“五更”

古人把一夜之间分为五更，一更为戌时，就是晚七点至九点；二更为亥时，是九点至十一点；三更为子时，是十一点至次日凌晨一点；四更为丑时，是一点至三点；五更为寅时，是三点至五点。至此也就到了通常所说的“五鼓（更）天明”了。

时间为什么叫“光阴”

什么是时间？如果有谁提到这个问题，我们会情不自禁地低下头去看看滴滴答答走动的表。在没有表以前呢？人们会抬头看日月星辰。那末，时间本身是什么呢？……我们觉得时间是具体的，可以把握的，因为我们看到了寒来暑往，花开花落，日出日入，晨昏朝暮；……

Green Apple Data Center

查看一下各个国家的科学发展史，你会发现一个共同的规律：最先发展起来的几乎都是天文和历法。因为人类要生存和发展，就要劳作和休息。什么时候劳作合适，什么时间休息适合呢？昼兴夜寐，是最理想的事。而且人们对于昼夜的划分也比较容易把握。地球是有规律地二十四小时自转一圈。人类的第一个时间概念，就是昼夜。所以，人们都把时间称作“光阴”。“一寸光阴一寸金，寸金难买寸光阴”。什么是“光阴”？“光”即是明亮的白昼，“阴”即是晦暗的黑夜；“光”和“阴”合起来，就是昼夜，成了时间的代称。

时不待人，盛年难再。“无情最是鬓中雪，样然爬上玉人头”。——莫等闲白了少年头，空悲切！

Green Apple Data Center

航　天

90 年代高科技发展趋势：航天

经过 30 多年的发展，航天技术已成为一种高技术产业，得到了迅速的发展，是目前各国激烈竞争的领域。进入 90 年代以后，世界各航天大国都在积极准备进入外层空间。今后的航天活动不再局限于空间探测和空间科学研究，而要大规模开发空间资源、开创空间产业和实现空间居住，并要开发月球和其他行星。

另外，航天技术在 90 年代将更加广泛地用于经济建设，如卫星通信、卫星测绘，以及观察和研究全球气候，还将广泛用于勘探矿藏、森林和地下水资源等。

世界主要的航天大国正在制订和实施面向 21 世纪的航天计划。以美国为例，以它为主并联合西欧、日本将建造规模庞大的“自由”号空间站，最新估计需耗资上千亿美元。另外，美国在 90 年代还将完成下列重要的航天项目：卡辛尼土星探测器（1996 年完成，需 8 亿美元）、小行星探测器（1995 年完成，需 8 亿美元）、火星探测器（1992 年完成，需 5 亿美

Green Apple Data Center

元)、地球观测卫星系统(2000年完成,需170亿美元)、高级X射线天体物理实验室(1997年完成,需16亿美元)、8米光学望远镜(2000年完成,需1.7亿美元)。另外,美国的新航天飞机“奋进”号已装配完毕,将于1992年5月试飞。西欧在90年代将实施9项主要的航天计划,其重点是以下三方面:研究以“赫姆斯”号航天飞机和“阿丽亚娜”5型运载火箭为中心的载人飞行;研制“哥伦布”太空实验室,该实验室将作为美国“自由”号空间站的一部分;在更远一些的将来研制“森格尔”号航天飞机,这是下一代航天飞机。日本、前苏联以及一些第三世界国家在90年代也将实施多项航天计划。

太空航行新纪录

1990年12月2日,前苏联“TM—11”号飞船和美国“哥伦比亚”号航天飞机先后升空。

它们在这次不寻常的太空飞行中,为人类开创了一些宇航新纪录。

通讯尝试。在浩瀚的太空中,美苏两国宇航员试验用无线电互相联系,这是人类有史以来的第一次。

人数最多。“联盟TM—11”号上有3名苏日两国宇航员,“哥伦比亚”号上有7名美国宇航员,加上“和平”号轨道站上的两名前苏联宇航员,这样人类便创造出3国12名宇航员同时进入太空的新纪录。

年龄最大。在12名宇航员中,“哥伦比亚”号机长万斯

Green Apple Data Center

·布兰德，59岁，是迄今为止进入太空中的年纪最大的人。

首次讲课。为完成女教师麦考利夫在“挑战者”号爆炸中丧生而未了的宿愿，“哥伦比亚”号上4名宇航员，12月7日通过电视直播，就宇宙射线等问题，专门为美国的41名中学生进行问答性讲课。这是人类首次在太空向地球人讲课。

头位记者。12月2日，日本人丰广秋山成为世界上第一位进入太空的新闻工作者，同时也使日本成为世界上有人进入太空的第20个国家。在人类太空航行的排名榜上，丰广秋山是第241位进入太空的人。48岁的丰广秋山，是东京广播公司国际新闻的主编兼记者。此人曾在越南当过战地记者，也曾在英国广播公司日语科工作过。先前他每天要吸80支烟，为上太空则于3个月前戒烟。12月7日，他在“和平”号轨道站上发出有关世界部分地区环境污染严重的报道，这是第一位太空记者的第一篇发自太空的报道。

太空技术商业化展望

随着航天技术的迅速发展，人类到太空进行商业活动的时代已经到来。

在太空商业化活动中最引人注目的项目是加工药品。10多年以前，美国宇航界就和医药机构合作，制定了一个空间药物生产计划，要加工提炼各种在地面上很难制造的药品。1984年，美国在“发现”号航天飞机上已经生产出了小批量的、可供临床应用的太空药品。

为了在太空研制新型药物并获取高额利润，美国、前苏

Green Apple Data Center

联和一些国家的药物公司合作，正热衷于在太空搞蛋白质晶体生长的基础实验。蛋白质是生物体内的主要组成物质之一，不同的蛋白质结构，有着不同的生物功能。有的负责传送营养物质，有的指挥新陈代谢，有的担负消灭病毒的任务。但是，长期以来，因为蛋白质分子很大，结构复杂，在地面由于受重力的限制，很难生长成完整的晶体，也就很难揭示出分了内部结构的全部奥秘。但在太空失重的环境中完全可以生长出大型完整的蛋白质晶体来。估计在今后的两年之内，就能够确定出许多重要蛋白质的分子结构，为制取新型药物，提供理论和物质基础。

在太空商业化活动中另一个引人注目的项目，是空间冶炼，也叫“宇宙冶金”。“宇宙冶金”，是指在航天飞行器中特定的环境里熔炼金属。宇宙冶金可以不需要熔炼炉，只用几只电磁线圈和一套特别的装置即可。

宇宙空间为冶金提供了两个重要条件，一个是超高真高环境：一个是空间的低重力环境，也叫微重力环境中没法得到的材料，如高透明度的磁性光学玻璃、高纯度的光通信纤维、高质量的巨型单晶、理想圆度的滚珠轴承、高温涡轮叶片和各种特殊的合金等等。

在太空商业化活动中，最让人感兴趣的项目是“太空旅游业”。到太空旅游一直是人们梦寐以求的事情。太空的景色是迷人的，特别是失重状态下的太空生活，更是另有一番情趣。到太空去旅游的条件并不苛刻，只要身体健康、血压在100到160mmHg范围内的人，都可以去太空旅游。当然旅游前必须接受太空训练。

Green Apple Data Center

1988年10月，总部设在美国华盛顿的西雅图太空探险公司，已经在预订5年以后的“太空半日游”的座位，将要在1993年开业。第一批只有250个座位，一张票的售价是52220美元。

目前世界上数量很少的航天飞机、载人宇宙飞船和太空站，已经无法承揽太空活动的大量业务。因此，不少规模比较小的美国的宇航公司看准了这个时机，纷纷进行投资，成立“太空商业公司”，积极承揽太空商业活动的业务，以便获取高额的利润。俄罗斯、欧洲共同体和中国。都有能力开展这方面的业务。

载人航天三十年

1991年4月12日，是世界第一位宇航员尤里·加加林入入轨道30周年纪念日。30年来载人航天发展惊人，已有239人进入过太空（据载到1990年底共有241人，其中包括14名女宇航员。——编者）。当年加加林首航太空，飞行时间为1小时48分钟。在太空逗留时间最长的是加加森的同胞穆萨·马纳罗夫，他目前仍在和平号轨道站上。在本次飞行之前，马纳罗夫已完成一次连续飞行366天的航天任务。加上这一次，他的累计太空逗留时间将是515天。实际上，现在马纳罗夫已经刷新另一位前苏联宇航员尤里·罗曼年科在太空逗留430天（3次飞行累计）的世界纪录。美国的约翰·扬上天次数最多，共6次。

在239名宇航员中，有226名男子，12名女性。搭乘前

Green Apple Data Center

苏联航天器的有84人，其中前苏联69人，保加利亚2人，捷克和斯洛伐克、波兰、前民主德国、匈牙利、越南、古巴、罗马尼亚、蒙古、法国、印度、叙利亚、阿富汗、日本各1人。搭乘美国航天器的155人，其中美国147人、前联邦德国3人，法国、加拿大、荷兰、墨西哥、沙特阿拉伯各1人。13名女宇航员分属前苏联（2名）和美国（11名）。现在有21个国家的公民进入过太空。由于航天事故牺牲的宇航员美国10人，前苏联5人。

30年来共进行过139次载人航天发射，前苏联70次，美国69次。由于前苏联先后启用过多个轨道空间站，所以飞行总纪录超过1.73万人·小时，是美国的3.5倍左右。但美国有24人脱离地球轨道进入月球轨道，12人登上月面，前苏联尚无纪录。

地球宇航史上的第一

第一艘载人宇宙飞船于1961年4月12日在前苏联发射成功。这是地球人类开创宇宙航行历史的正式起步。

第一位宇宙航行员是前苏联人加加林。他乘坐第一艘太空船沿地球轨道绕行了108分钟，成为人类由本土迈入太空的先驱者。

第一次实现宇宙飞船载入登月是1969年7月21日。这是人类首次在地外天体——地球的天然卫星上着陆。

第一位登临月面的地球人是美国“阿波罗11号”上的指令长阿姆斯特朗。美国太空人在月球表面共逗留了21小时

Green Apple Data Center

36 分 20 秒。

第一个宇宙空间站由前苏联发射于 1971 年 4 月。自 70 年代，前苏联已成功发射了 7 个“礼炮号”空间站，并在 80 年代中期发射了新一代太空大型科学实验室”和“平号”空间站。空间站的前苏联宇航员季托夫和马纳罗夫创造了连续在太空工作和生活 366 天 19 小时 20 分钟的最新纪录。

第一艘以谋求与地外文明联系为使命的宇宙飞船是美国“先锋 10 号”，发射于 1972 年 3 月 2 日。这艘无人飞船携带有一封编码“信件”，这是一块雕花金属板，上面刻绘有一对地球裸体男女的形象，下方附有太阳与九大行星方位简图。其旁则是一幅关键性的供地外人类破译的定向图：图上以辐射状直线标示出太阳系相对于分布在银河系中的 14 颗脉冲星的位置。该飞船将大约在公元 8000000 年到达金牛座。

第一次实现太空船对接是在 1975 年 9 月，美国“阿波罗号”和前苏联“联盟 10 号”成功地实现了太空对接和联合飞行。这标志着地球人类宇航技术的稳定提高。

第一艘航天飞机是“哥伦比亚号”，它于 1981 年 4 月 12 日试飞成功。这是一种像火箭一样，可以飞上太空又可以返地降落的有翼宇航飞行器；航天飞机的出现，表明地球宇航史已开始了一个新纪元。

第一代航天飞机家族出自美国，它们是“哥伦比亚号”、“挑战者号”、“发现号”、“阿特兰蒂斯号”，这 4 架航天飞机从 1981 年至 1986 年间，先后进行了 24 次宇宙飞行，有 125 名宇航员执行了飞行任务。其中，美籍华人科学家王赣骏曾乘“挑战者号”飞巡太空，他称自己是“第一个飞上太空的

Green Apple Data Center

中国人”。

第一起最惨痛的宇航事故发生在1986年1月28日，“挑战者号”航天飞机起飞仅7秒钟便凌空爆炸，7名机组人员全部遇难。这一不幸事件，使全球大为震惊，可谓地球人类发展宇航事业蒙受的巨大波折。

各国发射航天器知多少

1957年10月4日，世界上第一颗人造卫星由前苏联送入了太空。截止到1990年12月底，世界各国和国际组织发射的宇宙飞行器总数已达4127颗。其中前苏联发射2661颗，占世界发射总数的64.48%；美国发射成功1161颗，占总数28.13%；其他国家和国际组织，及各国间合作发射有305颗，占总数7.39%。

其他国家和国际组织发射卫星的情况是：日本52颗，中国30颗，法国23颗，英国22颗，加拿大14颗，原联邦德国13颗，印度12颗，印度尼西亚6颗，意大利5颗，澳大利亚4颗，荷兰、墨西哥、捷克和斯洛伐克、巴西、以色列各2颗，西班牙、瑞典、卢森堡、巴基斯坦各1颗，欧空局28颗，国际宇宙组织24颗，国际通信卫星组织38颗，北大西洋公约组织6颗，阿拉伯卫星组织2颗，双边或多边合作的11颗。

Green Apple Data Center

世界上的航天发射场

目前世界上只有 10 个国家拥有航天器发射场，即前苏联、美国、法国、日本、瑞典、挪威、意大利、中国、印度和澳大利亚。

前苏联拥有三座航天发射场：拜科努尔航天器发射场是世界上第一个航天港，1957 年 10 月，世界上第一颗人造地球卫星是在这里发射升空的。卡普斯丁亚尔航天器发射场于 1964 年进入航天器发射场的行列。还有一个是普列谢茨克航天器发射场，启用于 1960 年。

美国也有三座航天器发射场，即东试验靶场（位于卡纳维拉尔角）、西试验场（位于太平洋沿岸）和沃洛普散发射场（位于大西洋沿岸一个小岛上）。

法国有两座航天器发射场，它们是库鲁和比斯卡罗斯发射场，前者在法属圭亚那，后者在法国本土上。

中国拥有三座发射宇宙飞行器的综合发射设施，它们分别在酒泉、西昌和太原。

印度有一座（即斯里哈科塔）航天器发射场，位于孟加拉湾的一个岛上，建于 1971 年。

挪威有一座（即安纽）航天器发射场。

瑞典在基鲁纳有一座航天器发射场。

Green Apple Data Center

人类登月三部曲

20世纪，人类航天最辉煌的成就首推登月。自从1959年9月14日前苏联为探测月球而发射的“月神2号”宇宙飞船飞抵月球，成为击中月球表面的第一个地球物体以来，人类围绕登月，演奏出惊心动魄、震撼天地的三部曲：

第一部——登月之前。登月之前的300年，天文台对月球已有新的发现。在科技突飞猛进的20世纪，关于月面异常现象的报告更加具体、生动和不可思议。例如：

1945年，达尔文环形山内壁有3个发光点。

1954年，月面危海有桥形建筑物，长约20公里。

1955年，月球南极有机械发光物；陶拉斯·利·特罗区边缘有两个闪光物体。

1958年，月球上有黑色的“字母”，构成JWA与PYAX，至今无人能解其单词含意。

1966年2月4日，“月球9号”探测器在风暴洋着陆，拍照显示附近有塔状物整齐排列。

1966年11月20日，“月球轨道环行器”发现月面阿巴卡区有塔状物高约70米，排列成“埃及三角”（开罗郊外吉萨的胡夫、奇阿普斯三座金字塔的顶点），不久又消失了。至此，美国继飞碟热后又掀起月球热，天文望远镜畅销，月球本身成为众目睽睽的研究对象。

在航天竞技方面，60年代美国多次发射水星号和双子座载人飞船航天，想打破前苏联人保持的留驻太空时间最久的

Green Apple Data Center

世界纪录，但始终未能突破。后来阿波罗计划接替了双子座工程。

双子座4号、7号、9号在宇空中都通过无线电话向地面控制中心报告说看见UFO，并拍了照片。

阿波罗飞船看到的更为具体：

1968年12月21日—27日，阿波罗8号绕月飞行，看见月球背面有个巨大的地外物体，直径达16公里。

1969年5月22日，阿波罗10号下降至月面还剩7.2公里时，不知从哪里突然起飞一个飞碟快速升空。

阿波罗12号飞往月球半途发现3个飞碟，回程又看见一个。

阿波罗15号乘员欧文看见一闪而过的UFO。

阿皮罗17号乘员伊文思和施密特看见2个UFO。事后说："对于UFO，我不明白的只是它们来自何处？"乘员塞尔南说："我相信飞碟来自宇宙某个角落的文明世界。"……

第二部——登月之时。人类首次登月的时间为1969年7月。当时美国通过地面卫星向全世界直播阿波罗11号登月现场，中间突然中断4分30秒钟。

事后，美国官方解释说，之所以停播是由于出现了"技术故障"的缘故。这4分30秒钟是究竟发生了什么重大史实呢？

20年后有人这样猜测那被抹掉的4分30秒钟历史的内幕。原来，五角大楼欲借登月声明把月球划归美国版图，怎料威尔逊一到月球就看见远处许多UFO列队注视着阿波罗登月舱，于是战战兢兢、随机应变改口"为和平而来"。

Green Apple Data Center

第三部——登月之后。聪敏、贤慧的地球人原以为：登月成功之日，说是宇宙解谜之时，万万没有料到，登月以后，甭说宇宙，就连月球的秘密也藏得更深了。

人造地球卫星有哪些用途

人造地球卫星，就是人工制造和发射环绕球运行的星体。它是人类派往太空的使者，探测天体的尖兵。它有极其广泛的用途。

侦察卫星——用于军事，窃取对方的军事情报。

资源卫星——用于对地球上自然资源的综合考察。

气象卫星——用于观测和研究空间的气象情况。

通讯卫星——用于广播、电视、电话等通讯。

科学实验卫星——用于考察地球上的地质、地理、海洋、日地空间的现象。

天文观测卫星——用于观测宇宙天体。

导航卫星——用于导航。

测地卫星——用于大地测量。

卫星为什么不会掉下来

人造地球卫星以 7.9 公里/秒的速度绕地球运转。卫星的运动，相当于初始速度为 7.9 公里/秒的平抛物体的运动，也就是说，在一秒钟内，卫星平行地球表面“水平”走过 7.9 公里，又同时按自由落体运动规律“自由落下”4.9 米。由于地

Green Apple Data Center

球自转，地面也在一秒钟内“弯下”4.9米。卫星不断地往下掉，地球表面不断弯下，卫星和地面保持一定距离，这样卫星始终不会掉到地面上来。这种卫星实质上是“落体”，下落路线是个圆。当卫星的运动速度大于7.9公里/秒时，运行轨道是一个椭圆，地球位于椭圆的一个焦点上。

卫星运动中一方面受到地球引力的作用，迫使它掉到地球上来；另一方面，由于它具有一定的速度，有克服地球引力的离心作用。这两种作用的效果迫使卫星环绕地球作椭圆飞行。这里关键在于速度。卫星的速度低于7.9公里/秒，就掉下来了；当速度等于和大于11.2公里/秒时，就脱离开地球的影响而到太空中去旅行了。

人造地球卫星如何回收

卫星回收是载人航天的基础。往往只需回收一个舱段叫回收舱。卫星的返回经历四个阶段。

制动飞行段。先使回收舱与卫星本体分离，卫星本体留在轨道上继续运行，点燃回收舱段上的制动火箭，向运动方向喷气，实现减速和脱离原来轨道。

大气层外自由下降段。卫星下降到离地面100公里时，在重力作用下开始进入大气层。

再入大气层段。回收舱做成钝头的，克服“激波”冲击，头部有再入罩，当摩擦生热达7000～8000℃时，再入罩燃蚀保护回收舱。进入大气层后，回收舱急剧减速到60～70公里/小时。当回收舱处于20～30公里高时，撒下金属丝；15公

Green Apple Data Center

里高时，打开减速伞；5 公里高时，打开主伞，速度降到 15 米/秒以下，地面发现卫星后，赶紧回收。回收方式有三种，即海上回收、陆上回收和空中回收。海上安全，陆上危险，空中最好。目前世界上能回收卫星的国家还很少。

怎样稳定太空船的航向

1986 年 1 月，“航行者二号”无人太空船飞越遥远的天王星，近距离拍摄了这个巨大星球及其许多卫星的照片。要获得最佳质量的照片，地球上的控制人员必须精确知道太空船的方位：甚至在飞行了 49 亿 5400 万公里后，仍知道其方位，而且精确度在 100 公里内。这种精确度相当于高尔夫球手在长 2520 公里的草坪上一棒将球击入洞中。

太空工程师有许多方法达至这种惊人的精确度。例如，升空的火箭携带一种惯性制导系统，该系统独立工作，不受太空船外的信号干扰。系统由两种装置组成：一组陀螺仪，用以监测火箭的飞行方向；一组加速表，测量火箭的加速或减速情况。火箭上有一台电脑，连续记录方向和航速的所有变化，可随时算出火箭已飞行的距离、其方向和航速。

“太阳神”号飞向月球途中，地面控制人员利用无线电与太空人保持联络，监测航行情况。地球上的射电望远镜可根据收到的无线电信号确定太空船的航向。此外，控制人员藉这些信号查明太空船与地球的距离。它们计量无线电信号到达“太阳神”号和返回地球所需时间，除以信号传递速度（与光速相同，大约每秒 30 万公里）。知道了太空船的航向和

Green Apple Data Center

与地球的距离，即可算出其方位。

仔细分析无线电信号，还能弄清楚太空船的航速。无线电信号源处于运动中，电波的频率和波长会有所改变，其变化幅度取决于信号源的运动速度，这是多普勒效应的一个例子。电波频率升高或降低，取决于太空船是朝着地球还是背离地球飞行。太空船的飞行速度越快，波长变化越大。“太阳神”号的频率变化约为光速的万分之一。

每次航行前，策划人员预先定好航线和航速。如果无线电信号和惯性制导系统显示太空船稍微偏离航线，地面控制人员就会指示太空人启动小型火箭发动机。作“中途较正”，以改变航速，并回到正确的航线上。

最新的美国载人太空船，即太空穿梭机，可进入比“太阳神”号更接近地球的轨道。如果须要改变航向，地面电脑会向机上电脑发出指令，启动助推器，改变其电轨道。

无人太空探测器装有助航装置。为了防止探测器在太空中意外翻腾，须用三轴座标固定其方位。就远航的“航行者”号太空探测器而言，探测器与地球之间的直线是第一条轴；太空船在航行途中，其无线电通讯碟状天线总是对准地球。另外两条轴由光电探测器提供：一个探测器确定太阳的方向，一个对准另一颗明亮恒星。“航行者一号”对准的是轩辕十四，“航行者二号”对准的是老人星。

欧洲太空总署的“乔托”号太空探测器，1986 年 3 月发射，任务是飞过哈雷彗星，拍摄彗星中心固体彗核的近距离照片，送返地球。“乔托”号装有光电探测器，对准地球和太阳；由于不停旋转，对不准一个特定恒星作为第三条座标轴，

Green Apple Data Center

倒装有一台恒星测绘仪，不断测量所有较明亮恒星的相对位置。如果一颗恒星的相对位置不正确，地面控制人员会启动探测器上的助推器，校正航向。

使“乔托”号准确保持航向，比较简单，确定探测目标（哈雷彗星核心）的方位则困难得多。这方面的问题，最后通过国际合作得以解决。两个名为“织女”号前苏联太空探测器比“乔托”号早一星期左右逼近哈雷彗星，在彗星 8000 公里外掠过，拍摄彗核的首批远距离照片。显示彗核与两个“织女”号探测器的相对方位。

美国科学家利用遍布全球的射电望远镜接收前苏联的无线电信号，以确定“织女”号的方位。前苏联科学家根据这些方位和拍摄到的照片，确定彗核的位置。欧洲科学家利用这些资料拟定“乔托”号的航线，使之在彗核适当的距离外掠过。彗核一闪而过之际，“乔托”号在相距仅 605 公里处拍摄到令天文学家震惊的近距离照片。哈雷彗星的彗核原来是一个马铃薯形的乌黑物体，约长 16 公里，宽 8 公里，由冰和岩石颗粒构成，密度很高，喷射出高 1600 多公里的白色气柱。

太空人在失重环境中的饮食

本世纪 60 年代开创的太空飞行，太空人不得不靠令人倒胃口的膏状食物度日。膏状食物装在牙膏管式的管子中，进食时把食物挤入口里。

到了航天飞机的时代，太空人可享用令人胃口大开的膳食，包括炒蛋、牛排、芦荀和黄油糖布丁。放在托盘上，用

Green Apple Data Center

刀、叉和匙进食。

1961 年 4 月 12 日盖加林进入太空之前，谁也不知道人类对太空飞行的严酷条件能忍受多少。人体能抵受火箭发射带来（体重增加六倍）的压力吗？能适应随即发生的失重状态吗？在没有重力使食物和饮料进入食道的情况下，还能吃喝吗？

30 年的载人太空飞行显示，上述各问题的答案，虽有某些保留，但全部是肯定的。

在太空中，太空船的维生系统让太空人在氮和氧构成的大气中，压力相当于普通海平面的大气压力，温度宜人。空气经二氧化碳吸收剂和木炭过滤器净化除臭，循环再用，空气温度由仪器精密调控。压缩空气系统中的氮气由由增压箱供应，氧气则由太空船上的液氧储存装置提供。

在太空中吃喝，不同于地球上。例如，太空人无法将花生抛高用口去接住。花生抛出后会一直上升，直至碰到太空船的舱顶才弹开。太空人必须小心翼翼将食物放入口中。一旦食物入口，失重就没什么关系了，人体的吞咽反射会迫使食物通过食道。

喝饮料倒有点问题。举个例子，橘子汁会滞留在容器内，倒不出来；摇动容器，橘子汁则会弹出，形成许多小球，弄得到处都是。饮料必须用手枪状器具喷射入口中，或用吸管从容器吸入口里。在太空吮吸像在地球上一样，因为吮吸是依靠空气压力使流体从吸管里上升的。

每天 3000 卡路里。在太空穿梭机里，太空人可享用到多种多样的食物。食物经精心制作，确保色香味俱全。

Green Apple Data Center

按规定，平均每天要向太空人提供3000卡路里热量。太空人生活在失重的环境中，做最简单的事也要消耗大量能量。例如，太空人旋动把手，自己也会旋转起来；弯腰系鞋带，会开始翻筋斗。以不寻常的方式做这些日常琐事，会消耗额外的卡路里。

太空膳食和地球上的大不相同，这是为了试验如何补偿人体在太空飞行中的损耗。太空人一进入太空，身体就开始起变化，甚至回到地球一星期后，改变仍非常明显。飞行时间越长，所受影响越大。最严重的变化之一是钙的损耗，这会引起骨头质量和强度显著下降。红血球也不断减少。其起因尚不明，必须弄清楚这个问题，在太空长期飞行才真正安全。

此外，由于不须抵挡重力，心肌开始萎缩。腿部肌肉也萎缩，因为在太空轨道上双脚无法保持向下，不可能像在地球上那样行走。

富含矿物质的饮食有助于减轻人体的变化，然而尚未达到医生所希望的程度。体育锻炼有助于减轻肌肉萎缩。像“敬礼”号和“和平”号太空站的太空人那样，作6至12个月的长期飞行，体育锻炼就更加重要。

在飞向火星的途中种粮食。迄今尚无人知道人类在太空逗留时间的极限。太空人若能耐受两年或更长期的连续失重，在下一世纪初叶，人类到达其他行星的梦想就可实现。

美国人正在制定载人飞向火星的初步计划，往返火星的航行约需两年时间。这样的长途飞行中，给太空船补充食物将是一个大难题。有一种方案是让太空人在太空船上的温室

Green Apple Data Center

里自己种粮食，这种活动还有助于消除长期飞行的苦闷。

太空人的一日三餐。一张为穿梭机上太空人准备的典型食谱如下。

早餐：桃子、麦麸、炒蛋和可可。午餐：腌牛肉配芦荀、草莓和一条杏仁脆饼干。晚餐：暇小吃、牛排、涂面包屑和干酪屑的烘花椰菜、黄油糖布丁和热带混和饮料（不含酒精）。穿梭机有多种其他食物，足为一周中其余每天提供不同的食谱。

机上采用最先进的保鲜技术，保持食物鲜美诱人。例如，炒蛋同许多食物一样，经脱水处理。脱水有助减轻重量，对太空船来说，减轻重量的价值非同寻常。脱水食物必须在食用前与水混合。令人想不到的是穿梭机上不愁缺水。原来穿梭机是用燃料电池供电的，其副产品就是大量的水。

牛排预先烹好，密封于袋内。黄油糖布丁是罐装的，草莓经冻干，以保持形状和质地，食用时可先沾水，或放在口中由唾液润泽。面包以普通方式切片，由辐照保鲜。

穿梭机上有厨房，里面有烘箱、食物柜和供水器。食物一份份包好，由值班当“是日厨师”的太空人的厨房里作最后加工：给须要水合的食品加水，把须要加热的食物放入烘箱，把吸管插入饮料容器内，然后，将食物放入各人的食物托盘中，用磁铁、尼龙丝扣或胶带固定。

太空人各自将托盘固定在轻便的饭桌上或其他适宜的地方，甚至机舱壁上。他们通常站着进食，双脚套在固定装置中，防止身体到处飘浮。

用刀、叉和匙子进食不会有什么困难，因为食物会粘附

Green Apple Data Center

在餐具上。太空人必须缓慢地用餐，急剧的动作会使食物掉出容器在舱内飘游。

处理排泄物。在最初几天里，几乎五成太空人患上太空晕动病，恶心、头痛、冒汗和呕吐。此病与有些人在地球上旅行时发作的晕动病类似，不过较为严重，是失重使内耳平衡器官失调所造成的。

盛呕吐物的袋必须作卫生处理，在封闭的空间里细菌繁殖得很快。

另一个重要的人体排泄物处理项目，美国国家航空暨太空总署婉转地称为“除去消化系统废物”。在失重环境中，粪便排泄确是问题。由于太空中没有重力，粪便排出人体后即停留在排泄处。

在早期的太空船中，太空人将排泄物收集袋捆扎在身上，这样当然很不舒服。上则备有马桶，只是卷走排泄物的是气流而不是水，而且另有管道排走小便。马桶前有固定脚套，马桶有系身带。

小便管道是挠性的，上端有一尿壶，其形状设计成适用于男女两性。尿液由气流通过管道抽出，同其他废液一起暂时储存在一个容器中，定期倒出舱外蒸发掉。固体排泄物由气流抽入座位下的容器里。容器随后暴露于太空的真空中，固体排泄物即被干化，带回地球处理。

怎样控制飞往其他行星的太空探测器

现代天文学家有水星、金星、火星及一些外行星数十个

Green Apple Data Center

卫星的详尽地图，有木星天气情况和土星光环旋转状况的电影底片，还有在金星和火星表面拍摄的照片，所有资料都是由地面控制的无人太空探测器收集得来的。

操纵太空探测器，许多方面与遥控机器人相似。向太空发出信号的唯一方法是利用无线电，但是距离太远的话，无线电信号就变得非常微弱。

为了向太空探测器发送指令，已在全世界建立许多天线。美国国家航空暨太空总署建立的三座碟形天线，组成“太空跟踪网”。三座天线直径都是 64 米，分别位于美国、西班牙和澳洲，在任何时间总有至少一座天线与太空探测器保持联系。

美国太空探测器的控制室位于加里福尼亚州帕萨迪纳的喷气推进实验室，控制人员通过无线电将各种指令发送到适当的碟形天线，由一架大功率发讯机将指令送向太空探测器，探测器上装有碟形天线，接收信号。

为了清晰地接收到来自地球的信号，太空探测器上的碟形天线建造得非常庞大，有些太空探测器实际上是装在天线背后的。“先驱者”号的碟形天线直径 2.7 米，“航行者”号的则为 3.7 米。

碟形天线将信号传送到探测器内的电脑。电脑译出指令，随即指示有关部门采取行动，例如命令一个助推器启动，以调整太空探测器的航向，或者吩咐摄影机开始连续拍摄。

太空探测器也把信号送回地球。有些只是日常的“平安家信”，告诉地面控制人员探测器内所有系统操作正常；其他信号则传送科学资料，例如行星的照片。

Green Apple Data Center

探测器传送信号的能力受能源限制。如果探测器预定是飞近太阳的，会装备太阳能板，将太阳光转化成电能。远离太阳飞行的就必须依靠小型原子能发电机。

太空探测器飞离地球亿万公里之后，无线电信号就变得极其微弱。例如："航行者一号"飞离地球大约48亿公里，位置在冥王星之外，太空跟踪网天线极大，但是所收到的信号能量仅为电子手表电源能量的数万亿分之一，必须放大增强其能量水平，在喷气推进实验室内才接到清晰的信号。

与遥远的太空探测器通信，另一个难题是从地球发出的无线电信号需很长时间才到达探测器。例如，"航行者二号"1986年1月飞过天王星，距离地球大约48亿公里，所发出的电视信号以光速传送，也需两个半小时才到达地球从地球向探测器回传一个信号也需要同样时间。

一来一回需5个小时，因此必须在探测器飞近天王星数月前定下所有指令，预先输入探测器的两台电脑。探测器飞近天王星的一刻，控制人员只能坐等消息。幸而所有系统按计划操作，"航行者二号"已发回700幅天王星及其卫星的近距离照片。

Green Apple Data Center